Die landwirthschaftliche

Thierproduktion.

I. Allgemeiner Theil. II. Rinderzucht. III. Schafzucht.

Von

Dr. A. von Weckherlin

(früher Director der land- und forstwirthschaftlichen Akademie in Hohenheim),
Hochfürstlich Hohenzollern'scher wirklicher Geheimer Rath, Chef der Gesammtdomanial-Verwaltung; des Hohenzollern'schen Hausordens I Cl., des Preußischen Rothen-Adler-ordens II. Cl. mit dem Stern, des Württembergischen Kronordens Ritter, Großkreuz des Portugiesischen Schwerdtordens von St. Jago, Commandeur des Württembergischen Friedrichsordens und des Sächsisch Ernestinischen Hausordens ꝛc. ꝛc.; Inhaber der Kaiserlich Französischen Preismedaille I. Cl. für Landwirthschaft; Mitglied vieler ökonomischen Gesellschaften und Vereine in Deutschland, Frankreich, Holland, Schweden, Böhmen, Ungarn, Rußland ꝛc. ꝛc.

Vierte, neu bearbeitete Ausgabe.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1865.

Die landwirthschaftliche

Thierproduktion.

Von

A. von Weckherlin.

Erster oder allgemeiner Theil.

Vierte Ausgabe.

Stuttgart.
Verlag der J. G. Cottaschen Buchhandlung.
1865.

Buchdruckerei der J. G. Cottaschen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Vorwort.

Mehr als zwanzig Jahre unter Anderem zu der Administration der Güter Sr. Majestät des Königs von Würtemberg, deren Hauptzweck Betrieb der Pferde-, Rinder- und Schafzucht in sehr ausgedehnter verschiedenster Richtung ist, berufen: sodann in Hohenheim ebenfalls wieder diesem Zweige mit besonderem Interesse zugethan, hatte ich viele Gelegenheit über Gegenstände der landwirthschaftlichen Thierproduktion Beobachtungen zu machen und Erfahrungen zu sammeln. Meine Wahl unter den Lehrvorträgen an der Anstalt in Hohenheim fiel hauptsächlich auch auf die über Thierproduktion und gab mir daher Veranlassung, das viele bisher Gesammelte zu ordnen und zusammenzutragen.

Bei meiner jetzigen neuen Bestimmung, die mich zwar keineswegs ausgedehnter Beschäftigung mit der Landwirthschaft entfremden soll, mir aber zu literarischen Arbeiten wohl keine Muße mehr darbieten kann, gebe ich dem an mich ergangenen vielseitigen Wunsche gerne nach, halte es sogar für meine Pflicht, jenes von mir Gesammelte den Landwirthen, welche meine bisherigen Leistungen immer so nachsichtig aufnahmen, besonders aber meinen vielen mir so werthen ehemaligen Zuhörern zum Abschiede beim Scheiden aus meinem bisherigen Wirkungskreise und zum Andenken öffentlich mitzutheilen und zur freundlichen Aufnahme zu übergeben, auf die ich vielleicht um so eher hoffen darf,

als ich ein Fach unserer Landwirthschaftslehre zum Gegenstande meiner Arbeit gewählt habe, das bei uns noch nicht so umfassend zu behandeln versucht worden ist, als es seine ganze Wichtigkeit verdient, für das aber gewiß zum besten Frommen der Landwirthschaft immer größeres Interesse erwacht, ein Interesse, welches mehr zu erregen und zu unterstützen, ich mir zu einer Hauptaufgabe in meiner landwirthschaftlichen Laufbahn gemacht habe.

Es ist in folgender Schrift auch das Resultat meiner 30jährigen Beobachtungen und Erfahrungen niedergelegt, gesammelt sowohl bei einem mit Vorliebe gepflegten praktischen Betriebe von einem Umfange, wie selten zu einem solchen Gelegenheit gegeben seyn wird, als auch auf vielen landwirthschaftlichen Reisen in den rücksichtlich der Viehzucht jeder Art obenan stehenden Ländern.

Wenn ich auch, eben im Begriffe, meine neue Funktion anzutreten, abgehalten war, Alles, wie es für den Druck wohl hätte erwartet werden können, noch einmal sorgfältiger zu ordnen und zu überarbeiten, so möge dieß dadurch entschuldigt werden, daß ich, später vielleicht daran ganz verhindert, nicht säumen wollte, jenem Wunsche zu entsprechen. — Dieß wird mich wohl auch rechtfertigen, daß meine Arbeit von der speciellen Thierproduktion vorerst die zwei Hauptzweige, die ich neben der allgemeinen Thierproduktionslehre für meine Vorträge gewählt hatte, die Rinder- und Schafzucht, welche für die Landwirthschaft ohnehin die bei weitem wichtigsten sind, umfaßt.

Hohenheim und **Sigmaringen**, im Jahr 1845.

v. Weckherlin.

Vorwort zur vierten Ausgabe.

Es sind jetzt fünfzig Jahre, daß ich (1814—16) mit dem Studium der Landwirthschaft begann, damals auf der landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Hofwyl (unter v. Fellenberg, Schübler, Schwerz ꝛc.) in der Schweiz, dem schönen Lande, wo das größte Interesse für die Viehzucht mit der ganzen Bevölkerung, Hoch und Nieder, gleichsam verwachsen ist, die Viehzucht dadurch in einem Grade blüht wie — außer England — wohl sonst nirgends, was auch bei mir dazu beigetragen hat, daß ich eine besondere Vorliebe zu diesem andern Hauptttheile der Landwirthschaft für meine ganze nachherige Richtung in dieser gewonnen habe. Bald darauf sollte mir auch die ausgedehnteste Gelegenheit für eine Wirksamkeit darin während dreißig Jahren werden, wie dieses das Vorwort zur ersten Ausgabe (oben) darlegt.

Nach diesem Zeitraume, in den letzten zwanzig Jahren, war ich zwar nicht mehr ebenso unmittelbar mit der praktischen Thierzucht jeder Art, dagegen nicht nur mit der ausgebreitetsten Administration von Domänen in Süd- und Norddeutschland, Oesterreich, der Schweiz, Holland ꝛc. beschäftigt und dadurch mit vielen Züchtern in stetem Verkehre, sondern insbesondere auch blieben mir alle jene Königlich

Württembergischen Anstalten für Thierzucht, wie sie während meiner Verwaltung begründet, eingerichtet, betrieben und dann bis jetzt fortgeführt worden sind (I. Theil S. 122 2c.) stets zugänglich, was alles die beste — von mir auch mit größtem Interesse benützte Gelegenheit bot, dort meine Beobachtungen und Erfahrungen fortzusetzen, die immer merkwürdiger und lehrreicher wurden, je weiter der Zeit nach sich ihr Fortbetrieb von der Gründung an entfernte.

So umfassen demnach meine eigenen Beobachtungen, Erfahrungen und daraus geschöpften Ansichten in der Thierzucht jetzt einen Zeitraum von fünfzig Jahren.

Seit der letzten — dritten — Ausgabe dieser Schrift sind als die wichtigsten Erscheinungen auf dem Gebiete unseres Faches zu betrachten:

1) Die auf das Eifrigste fortgesetzten Forschungen und dadurch ermittelten Thatsachen von Seiten der Thierphysiologie und Chemie, insbesondere in ihren Beziehungen zur Praxis des Fütterungswesens und weitern Begründung der Fütterungslehre;

2) das interessante Werk des englischen Naturforschers Ch. Darwin „über Entstehung der Arten 2c.," dabei über natürliche Züchtung, Bildung der Racen 2c.

Dieses Beides hat unsere Ansichten über Züchtung, Grundsätze dafür, Fütterungslehre 2c. bereichert, veranlaßte mich daher zu neuer Bearbeitung dieser Materien. Die über das Fütterungswesen geschah unter der sehr anzuerkennenden Mitarbeit des Professors Dr. E. Wolff, bei welcher auch die neuesten, höchst verdienstlichen, aus den mit allen Hülfs-

mitteln der Wissenschaft durchgeführten Fütterungsversuchen hervorgegangenen Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung ꝛc. von Henneberg und Stohmann eingehend benützt worden sind, so daß jetzt unsere Schrift den neuesten Stand der Kenntniß im Fütterungswesen darlegt.

Aus Darwin's wichtigen Forschungen und Schlußfolgerungen wurde dasjenige, was für die Hausthierzucht von Interesse ist, zum Belege unserer Züchtungsregeln aufgenommen.

Diese neue Bearbeitung erleichterte, weil alles in einem Gesammtzusammenhange der ganzen Lehre gegeben werden konnte, es mir sehr, auch auf die seit der letzten Ausgabe dieser Schrift von da und dort unsern Züchtungsgrundsätzen entgegengesetzten Ansichten, die für Erläuterung und präcisere Ausbildung der Züchtungskunde immer willkommen sind, einzugehen und dadurch — wie ich hoffe — nicht nur die Mißverständnisse bei jenen Einwürfen zu heben, sondern auch unsere bestehenden Züchtungsgrundsätze noch zu befestigen.

Stuttgart, im September 1864.

v. Weckherlin.

Anmerkung

über das in der Schrift vorkommende Geld, Maaß, Gewicht ꝛc.

In vorliegender Schrift ist württembergisches Geld, Maß ꝛc. gebraucht.

Reduktion:

Ein württembergischer Morgen ist gleich:
1,24 preußische Morgen,
0,54 österreichische Joch,
0,31 französische Hectare.

Ein württembergischer Scheffel (oder 8 württemb. Simri) ist gleich:
3,22 preußische Scheffel,
2,88 österreichische Metzen,
1,77 französische Hectoliter.

Ein württembergischer Centner (100 württemb. Pfunde) ist gleich:
106,9 preußischen Pfunden,
89,2 österreichischen Pfunden,
50 französischen Kilogrammes.

Ein württembergischer Fuß ist gleich:
0,913 preußische Fuß,
0,906 österreichische Fuß,
0,286 französische Meter.

Ein württembergischer Gulden hat 60 Kreuzer und es sind gleich:

7 württembergische Gulden	4 preußischen Thalern,
7 „ „	6 österreichischen Gulden,
7 „ „	15 französischen Franks.

Inhalt

des ersten Bandes.

Einleitung.

Eine der wichtigsten, aber erst neuester Zeit wissenschaftlich mehr ausgebildeten Lehren der Landwirthschaft ist die Thierproduktionslehre oder Lehre von der Viehzucht.

Man versteht unter Viehzucht gewöhnlich bald nur die Erzeugung (Zucht), bald die Haltung und Benützung des Viehs; weil dadurch aber die Begriffe leicht verwechselt werden, so müßte dann immer zwischen Viehzucht, Viehhaltung, auch Viehnutzung unterschieden werden.

Diese Begriffe vereinigt mehr in sich die Bezeichnung: landwirthschaftliche Thierproduktion.

Die Lehre von dieser theilt sich ein:

in die allgemeine Thierproduktionslehre

und

in die specielle Thierproduktionslehre.

Zu dem allgemeinen Theil der Thierproduktionslehre gehören die allgemeinen Grundsätze über Viehzucht und Viehhaltung; er soll handeln:

1) von den Racen,
2) von der Züchtung,
3) von der Aufzucht, Ernährung und Pflege.

Zu dem speciellen Theile gehört:

die Anleitung zur Anwendung dieser Grundsätze auf die Zucht und Haltung der einzelnen Viehgattungen und die Lehre von der Art ihrer Benützung.

Es wäre auch Aufgabe der Thierproduktionslehre, mit der Natur der verschiedenen Hausthiere näher bekannt zu machen und dazu aus der Naturgeschichte und Physiologie, auch aus der neuerer Zeit in der Ausbildung begriffenen thierischen Chemie, diejenigen Kenntnisse zu entlehnen, welche über die systematische Eintheilung nach gewissen Haupteigenschaften, über die allgemeinen Bedingungen der Existenz der Thiere, z. B. über Fortpflanzung, Ernährung, Lebensproceß u. s. w. nöthig sind. Da aber diese Wissenschaften eine besondere Bearbeitung erfordern, die ich, lediglich Landwirth, zu geben keineswegs im Stande bin, so gehe ich sogleich auf das Hauptziel der mir gestellten Aufgabe, zur eigentlichen Thierproduktionslehre, wie sie bis jetzt aus den Erfahrungen der Thierzüchter hervorgegangen ist, über.

Die landwirthschaftliche Betriebslehre hat, wenn die Thierproduktionslehre die Eigenschaft der verschiedenen Thierracen und die Bedingungen für deren Haltung festgestellt hat, darüber zu handeln:

welches nach den verschiedenen Verhältnissen der Wirthschaften der Hauptzweck bei der Viehzucht und Viehhaltung seyn soll; aus welchen Viehgattungen: ob aus Pferden, Rindern, Schafen 2c. der Nutzviehstand rücksichtlich der Lokalität, des Bodens, der Größe der Wirthschaft, der Gelegenheit zum Absatz der verschiedenen Viehzuchtsprodukte u. dergl., zusammengesetzt seyn soll; ebenso

ob der direkte Nutzen aus der Viehzucht und Viehhaltung Hauptsache seyn, oder ob die Viehhaltung vorzüglich nur der Düngererzeugung wegen stattfinden, wie sie daher betrieben werden soll, um durch sie im Verhältnisse des für sie verwendeten Gutsareals möglich hohen Ertrag zu erzielen, das Futter am besten zu verwerthen, und dadurch den Dünger am wohlfeilsten zu erzeugen.

Uebrigens hoffe ich im Verlaufe meiner Abhandlung auch für dieses, das heißt die landwirthschaftliche Betriebslehre, keine

unwichtigen Beiträge in Hinsicht auf den Betrieb der Thierproduktion liefern zu können.

Unter unseren gewöhnlichen landwirthschaftlichen Verhältnissen, d. h. also mit Ausnahme z. B. einzelner Marsch- oder Gebirgsgegenden, auch solcher seltener Distrikte, wo der Boden noch eine so unerschöpfliche Urfruchtbarkeit hat, daß Düngung nicht nöthig ist, wird Viehzucht und Viehhaltung selten einziger Zweck bei der Nutzung des Grund und Bodens seyn; sie ist in kultivirteren Gegenden in der Regel so mit dem Ackerbau zusammenhängend, daß sich ihre Wichtigkeit von der des Ackerbaues nicht trennen läßt, daß dem einen wie dem andern dieser beiden Hauptzweige der Landwirthschaft die gleiche Wichtigkeit beigelegt werden muß. Das Eine besteht durch das Andere. Der Gesammtertrag wird größer seyn, je vollkommener die Viehzucht betrieben wird; je mehr Ertrag diese abwirft, desto gerner und eifriger wird sich der Landwirth diesem Zweige zuwenden und ihn nicht, wie noch so häufig, bloß auf das Nothwendige beschränken; eben dadurch aber gewinnt der Acker durch vermehrte Düngung an Kraft und so die ganze Wirthschaft an nachhaltigem Ertrage — mit Einem Worte: da wo Viehzucht blüht, sey es in ganzen Ländern oder einzelnen Wirthschaften, ist in der Regel der höchste Ertrag vom Landbau!

Wie sehr man alles dieß nach und nach immer mehr erkennt, wie daher der Thierproduktion überhaupt, ebenso wie der wissenschaftlichen Lehre darüber und deren allmähligen festen Begründung immer mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird und geschenkt werden muß, wenn der höhere landwirthschaftliche Ertrag erreicht werden soll, davon kann man sich schon beim ersten Blicke, den man in die Verhandlungen der Versammlungen deutscher Land- und Forstwirthe wirft, überzeugen.

Diese Wichtigkeit der landwirthschaftlichen Thierzucht und die Rücksicht, daß sie das Einkommen des einzelnen Landwirths, wie den Wohlstand ganzer Länder — ich erinnere nur an England,

Sachsen, die Schweiz rc. — auf eine Weise dauernd erhöhen könne, wie es oft wohl kein anderer landwirthschaftlicher Zweig im Stande ist, rechtfertigt auch die besondere Aufmerksamkeit und Sorge, welche man sowohl von Seiten der Privaten als insbesondere auch von Seiten vieler Regierungen der Beförderung der verschiedenen Zweige der Viehzucht immer mehr angedeihen läßt.

Einen Glanzpunkt — eine Epoche — hierin bilden neuerer Zeit die großen Ausstellungen landwirthschaftlicher Nutzthiere. Was man vorher als in das Reich der Träume gehörend ansehen konnte, hat der Scharfblick und die Energie des Kaisers der Franzosen (im Jahre 1855) ins Leben zu rufen gewußt: das Zusammenbringen und die öffentliche Ausstellung der Hausthierracen aus ganz Europa, ja auch aus andern Welttheilen, und Unterwerfung der Thiere der Beurtheilung durch Preisgerichte, zusammengesetzt aus gewählten sachkundigen Fachmännern der verschiedenen Nationen. Diesem großartigen Anstoße folgten große Viehausstellungen in Deutschland. Deren letzte war bis jetzt die internationale Ausstellung in Hamburg (1863). Daran reihen sich Thierschauen in den einzelnen Ländern, welche, statt bloßer Schaulust zu dienen, einen immer wichtigeren, sachgemäßeren Charakter und zweckentsprechendere Einrichtungen, besonders nach dem Muster der Engländer, erhalten. Diese, sowie die mehr Eingang findenden Zuchtviehmärkte, öffentliche Zuchtviehversteigerungen u. dergl. dienen, außer zur Verbreitung guter Zuchtthiere, zur Belehrung darüber, was die betreffenden Länder an tüchtigem Zuchtmaterial besitzen und was für sie noch zu erwerben rationell wäre; hierdurch zeigen sich da und dort Actienunternehmungen, Vereine, Privaten, welche derartige Anschaffung und Verbreitung guter Zuchtthiere aus andern Provinzen und Ländern fördern. Die nützlichen Folgen aller dieser Veranstaltungen werden groß seyn. Ich behalte mir vor, auf die Nutzanwendung dessen, was sich bis jetzt dabei ergeben hat, bei der speciellen Thierzucht zurückzukommen.

Die neuester Zeit erscheinenden vortrefflichen photographischen Bilder aller Thierracen, auch aus den entfernten Gegenden, erleichtern die Forschungen ungemein.[1]

Meine vollste Ueberzeugung von der nur zu oft verkannten größten Wichtigkeit immer größerer Ausdehnung vervollkommneter Viehzucht jeder Art habe ich in meiner Schrift „über englische Landwirthschaft und deren Anwendung auf andere landwirthschaftliche Verhältnisse, insbesondere Deutschlands"[2] durchgeführt; ich bin darin als Vorkämpfer dafür aufgetreten, daß, ganz besondere Verhältnisse ausgenommen, den Anfang sowie den Schluß bei beabsichtigter Vervollkommnung der Landwirthschaft und deren Reinertrag die Viehzucht machen müsse; und zwar Anfangs quantitativ zu Vermehrung des Düngers, wobei auf Qualität der Viehzucht noch weniger Rücksicht genommen werden kann; am Schlusse aber, wenn einmal das Land gehörig gekräftigt und gute Beschaffenheit des zu erzeugenden Futters erreicht ist, qualitativ, weil die Steigerung des Ertrags der vegetabilischen Produktion endlich Grenzen findet, der Steigerung der Qualität, daher des Reinertrags der animalischen Produktion aber gar keine Grenzen gesteckt sind.

Ich muß es daher als eine Hauptaufgabe meiner Thierproduktionslehre betrachten, darzulegen, welcher immer weiter zu steigernden Vervollkommnung die Thierzucht jeder Art, daher auch ihr Ertrag, fähig ist. Hierzu bin ich noch um so mehr verpflichtet, da ich eben in jener Schrift, in der ich mein landwirthschaftliches

[1] Diese der Natur entnommenen Lichtbilder, insbesondere auch kolorirt, sind natürlich allen bisherigen Abbildungen vorzuziehen. Bei den frühern Ausgaben dieser Schrift hatte ich die besten Abbildungen der betreffenden Racen angeführt. Dieß kann jetzt unterbleiben, da die Lichtbilder allgemein verbreitet sind und mit meinen Beschreibungen der Racen ꝛc. verglichen werden können.

[2] Dritte Auflage 1852, im Cotta'schen Verlage. Stuttgart.

Glaubensbekenntniß niedergelegt, folgende Sätze geltend gemacht habe, die ich nicht oft genug in's Gedächtniß zurückrufen zu können glaube:

1) Untersuchen wir unsere verschiedenen Wirthschaftsverhältnisse, so finden wir bei den meisten im mangelhaften Futterbau nach Quantität und Qualität den Hauptgrund geringen Ertrags.

2) Dazu ist es gewöhnlich noch der Fall, daß das dadurch hoch zu stehen kommende Futter mittelst eines Viehstandes verwerthet wird, welcher durch mangelhafte Wahl, Züchtung und Haltung eine lohnende Nutzung nicht abwirft.

3) Nicht nur vermehrte Viehzucht, sondern vorzüglich auch möglich vollkommen betriebene Viehzucht gehört zum Wesen der hochgesteigerten musterhaften englischen Landwirthschaft.

4) England hat die Resultate seines hohen landwirthschaftlichen Zustandes gegenüber von dem der meisten andern Länder dem weit mehr vorherrschenden Futterbau und vermehrter und sehr vervollkommneter Viehzucht zu verdanken, und es gibt dazu nicht gerade ein gegenüber von andern landwirthschaftlichen Produkten, namentlich von Getreide, verhältnißmäßig besonder lohnender Preis der Erzeugnisse aus der Viehzucht die Hauptveranlassung.

5) Bei unseren meisten landwirthschaftlichen Rechnungen kommt die Viehhaltung am übelsten weg, was nur auf unvollkommener Wirthschaft und Viehzucht, oder aber auf ganz falschen Vordersätzen in der Rechnung beruhen kann; Futterbau und Viehzucht werden dabei irrigerweise von einander getrennt; Futter und Stroh wird der Viehhaltung gewöhnlich in Preisen zur Last geschrieben, wie sie, wäre ihr allgemeiner Verkauf denkbar, nie in Masse verkauft werden könnten, der Dünger dagegen wird der Viehhaltung in so geringem Preise zu gut gerechnet, wie ihn der Acker im Allgemeinen nie in Masse kaufen könnte. Dadurch und durch den Umstand, daß Viehzucht gewöhnlich wenig rationell, daher mit geringem Erfolge betrieben wird, erscheint der Ertrag aus der Viehzucht mit

Begünstigung und zum Vortheil des Marktproduktenbaues gering und es hat sich dadurch nicht selten der für die Landwirthschaft gefährliche Trugschluß festgesetzt, daß Futterbau und Viehzucht nur auf das Nothwendigste beschränkt werden müssen.

6) Rücksichtlich des Reinertrags aus der Landwirthschaft zeigt sich auch bei gewöhnlichem Ertrage aus der Viehzucht, der sich gar wohl noch heben läßt, eine starke Vermehrung des Futterbaues als vortheilhaft und natürlich als immer vortheilhafter, je höher der Ertrag aus Viehzucht durch Intelligenz gesteigert werden kann.

7) Werden alle verschiedenen Verhältnisse und Wirthschaftssysteme der verschiedenen Länder überblickt, so stellt sich das Verhältniß des der landwirthschaftlichen Benützung anheimgegebenen Bodens so, daß im Durchschnitt für Futtererzeugung auf Weiden, Wiesen und Futterfeld auf dem Acker zusammen wenigstens gleichviel Fläche wie für Marktprodukte zu bestimmen nothwendig ist, so daß also von den Produkten der Gesammtlandwirthschaft die von der Hälfte, wohl bis zu drei Fünftel der ganzen Bodenfläche durch Viehzucht zu verwerthen sind.[1] Gewiß Aufforderung genug, die Steigerung des Ertrages aus der Viehzucht, für welche bei rationellem Betriebe so viel oder wohl ein weiterer Spielraum, als für die Steigerung des Ertrages aus Marktprodukten gegeben ist, mit zum Hauptstreben zu machen! Gewiß Rechtfertigung genug, wenn ich behaupte, daß hauptsächlich in immer höherer Steigerung des Ertrags aus Viehzucht, in immer größerer Vervollkommnung des Betriebs derselben, also in immer vortheilhafterer Verwerthung des Futters das Geheimniß liege, den Erfolg bei der Gesammtlandwirthschaft bleibend auf's Höchste zu treiben.

Je höher das Futter verwerthet wird, desto besser der Betrieb und Ertrag der Landwirthschaft!

[1] Ich muß dabei auf die Berechnungen hierüber in jener Schrift „Ueber englische Landwirthschaft 2c." verweisen.

Der Thierproduktionslehre

allgemeiner Theil.

A. Von den Racen.

§. 1.

Um wo möglich einer Verwirrung in den Begriffen vorzubeugen, muß sich der Thierzüchter an die naturgeschichtliche Eintheilung der Thiere, welche gewöhnlich nach Hauptabtheilungen, Classen, Ordnungen, Gattungen und Arten geschieht, anschließen.

Eine solche Eintheilung ist z. B.

Hauptabtheilung:
Wirbelthiere.
Classe:
Säugethiere.
Ordnung:
(einhufige) hufige Thiere.
Geschlecht, Gattung (Genus):
Pferd.
Art (Species):
das gewöhnliche Pferd,
der Esel,
das Zebra.

oder:

Ordnung:

(zweihufige oder) Wiederkäuer.

Geschlecht, Gattung (Genus):

a) Schaf.

Art (Species):

das zahme Schaf u. s. w.

b) Ochse.

Art (Species):

Auerochse,

Bison,

Büffel,

der gemeine Ochse ꝛc. ꝛc.

Soweit kann auch der Hausthierzüchter die Eintheilung übereinstimmend mit der Naturgeschichte beibehalten. Innerhalb der Art selbst fangen diejenigen Verschiedenheiten in Formen, Eigenschaften ꝛc. (Varietäten) der Hausthiere und die dadurch gebildeten Unterabtheilungen an, welche, weil sie sich mehr oder minder für seine Zwecke eignen, gerade dem thierzüchtenden Landwirthe am wichtigsten, dem Naturforscher aber von weniger Bedeutung sind, die der letztere daher auch in seiner Eintheilung weniger beachtet.

1. Begriff von Race.

§. 2.

Die Arten des Naturforschers haben ihre Unterarten oder Varietäten. Aus diesen bilden sich die Racen und innerhalb derselben wieder Unterabtheilungen des Züchters.

Der Begriff von Race wird hauptsächlich auf Hausthiere, Thiere, die unter dem Einflusse des Menschen gezogen werden, angewendet, weniger gewöhnlich bei wilden, im Naturzustande lebenden Thieren.

Beispiel:

Art: das zahme Schaf.

Varietät oder Race: Merinos.

Unterabtheilung: Elektorals.

Race bezeichnet innerhalb der Art eine Gesammtheit von Individuen, welche sich mit Gleichmäßigkeit untereinander ganz entschieden durch harmonisch eigenthümlich entwickelte Körperformen oder Eigenschaften von andern derselben Art unterscheiden und diese Formen oder Eigenschaften unter ähnlichen äußeren Verhältnissen in dieser Eigenthümlichkeit zu erhalten und beständig (constant) fortzuerben vermögen.

Die Naturforscher drücken aus: wenn man die Art als eine — seit unbegrenzbarer Zeitreihe — beständige (constante) Aufeinanderfolge sich forterzeugender Individuen definirt, so kann man die Varietät, Race, als eine eben solch' beständige Aufeinanderfolge von sich innerhalb der Art wieder unterscheidender, hierin in constanter Aehnlichkeit sich vererbender Individuen definiren.

§. 3.

Zur Erfüllung des Begriffs von Race gehört zwar gewöhnlich, aber nicht immer nothwendig, Gleichheit in der Gesammtkörperform ihrer Individuen. Es genügt auch an Gleichheit eigenthümlich ausgebildeter und ebenso forterbender Eigenschaften.

Zwar stimmen bei gleichen Eigenschaften meistens auch die einzelnen, denselben entsprechenden Körperformen überein, eine Uebereinstimmung in der Gesammtkörperform aber kann sich dabei auch nur auf Familien innerhalb der Race zurückgezogen haben. Diese Nichtübereinstimmung der Gesammtkörperform in ganzen Racen kommt hauptsächlich bei solchen vor, die nur nach Leistungen ohne gleich große Rücksicht auf Körperform ausgebildet worden sind. Als Beispiel hiefür führe ich an, und bemerke aus dieser Veranlassung ein- für allemal, daß ich es auch im weitern Verlaufe meiner Abhandlung nicht vermeiden zu können glaube, nach Beispielen

aus der speciellen Thierproduktion zu greifen, Hausthierracen anzuführen, die erst durch diese näher kennen gelernt werden u. dergl., um hierdurch meine Sätze sogleich mehr erläutern zu können:

das englische Vollblutpferd, wenn es bloß als Wettrennpferd gezüchtet wird;

das arabische — überhaupt orientalische — Pferd, wenn nur nach Ausdauer bei weiten und schnellen Märschen und bei mangelnder Pflege gezüchtet;

das Elektoralschaf bloß als Träger hochedler Wolle gezüchtet.

Es zeigen sich auch die englischen Vollblutpferde wohl in einzelnen ihrer Leistung entsprechenden Körperpartien, in ihrem Temperament, Feuer, Zeichen des Adels ꝛc. übereinstimmend, in der Gesammtkörperform aber keineswegs immer gleichmäßig; ebenso die arabischen und andern orientalischen Pferde; auch findet man unter den Heerden, in welchen einzig auf Elektoralwolle ohne Rücksicht auf Körperform hingezielt wird, nicht immer eine Uebereinstimmung in der Gesammtkörperform, sie können aber nichts destoweniger alle der sogenannten Elektoralrace angehören u. dergl.

Man darf den Begriff von Race nicht zu sehr einengen, nicht dasjenige für Race annehmen, was gemeinsamen Ursprung, Abstammung ꝛc. hat und sich nicht entschieden genug von andern auszeichnet, daher nur als Unterabtheilung, als Stamm, Schlag ꝛc. innerhalb der Hauptrace gelten darf. Eine Grenze zwischen Race und Unterabtheilung einer Race ist nicht wohl durch Regeln zu bestimmen, der Naturforscher gibt sich damit nicht mehr ab, es bleibt den Züchtern und dem Einverständnisse derselben unter einander überlassen: bei den Pferden gehören z. B. Araber, Berber, überhaupt die edlen orientalischen Pferde Einer Race an; bei den Rindern sind z. B. Berner, Simmenthaler, Freiburger einerlei Abstammung, Eine Race; bei den Schafen sind: Elektorals, Escurial, Negretti, Rambouillets ꝛc. einerlei Abstammung, Eine Race, nämlich Merinos u. s. f.

2. Stamm.

§. 4.

Stamm bezeichnet eine Unterabtheilung der Race. Er unterscheidet sich von der Race, welche man an ihm immer erkennt, wieder durch besondere zufällig oder für bestimmte Zwecke ausgebildete, sich forterbende, wesentliche Eigenthümlichkeiten, und ist dadurch in sich wieder innerhalb der Race enger abgeschlossen.

Er kann sich nach und nach zur Race gestalten.

3. Schlag.

§. 5.

Schlag kann gleichbedeutend genommen werden mit Stamm; doch wenn damit neben „Stamm" noch eine besondere Bezeichnung gegeben werden will, so bedeutet es zwar eine eigenthümliche Beschaffenheit, die sich aber doch nicht so entschieden ausspricht, daß es für einen eigenen Stamm oder eine eigene Race angesehen werden könnte, z. B. die verschiedene Körpergröße, Farbe u. dergl., Wagenschlag, Reitschlag 2c.

4. Familie.

§. 6.

Innerhalb der Racen, Stämme und Schläge kann man dann noch nach Familien unterscheiden, wenn sich die Mehrzahl der Thiere von der Abkunft aus ein und derselben immer wieder unter sich gepaarten Familie eigenthümlich auszeichnet.

Solche Familien und deren Nachkommen immer unter sich gepaart, können nach und nach den Schlag oder Stamm einer ganzen Gegend bilden, sich zuletzt zur Race erheben.

Die Araber bezeichnen z. B. ihre Pferde nicht selten nach Familien, d. h. nach dem Namen der Stammeltern, meistens der Stammmütter; wir in Europa aber benennen dann hiernach einzelne arabische Race-Abtheilungen.

5. Mittelrace.

§. 7.

Mit Mittelrace bezeichnet man eine solche Race, welche aus bekannter früherer Vermischung zweier verschiedener Racen nach und nach mit sich gleich bleibenden und vererbenden Eigenschaften entstanden ist.

Die neueren Naturforscher behaupten gegen Buffon, wie wir später näher ausführen werden: aus der Vermischung (Kreuzung) von zweierlei Racen kann nicht eine neue nach dem oben (§. 2) gegebenen Begriff durch sich selbst und mit Bewahrung ihres eigenthümlichen Charakters fortbestehende Race gebildet werden, die daraus hervorgegangenen Thiere vertreten nicht eine Race, können ihren individuellen Werth nicht in constanter Weise weiter übertragen, weil die Kreuzung nie zur Einheit gelangen kann. Da wir Züchter nicht umhin können, hierin gegen die meistens in der Praxis herrschenden Ansichten dieser Behauptung einige Concessionen einzuräumen, wovon im Verlaufe unserer Betrachtungen das Weitere, so wählen wir für die aus Kreuzungen entstandene die Bezeichnung Mittelrace gegenüber von (reiner) Race überhaupt.

6. Spielart.

§. 8.

Spielart entsteht in einzelnen Thieren, bei welchen gewisse auffallende Abweichungen, mehr wie ein Spiel der Natur, erscheinen, die dann bei Fortzucht unter ähnlichen jene Abweichungen forterben.

7. Benennung der Racen.

§. 9.

Die Benennungen der Racen, Stämme und Schläge haben ihren Ursprung von mancherlei:

von ihrer ursprünglichen Heimath, wie: arabische Race, Elektoralrace, Leicesterrace;

von ausgezeichneten Eigenthümlichkeiten in Körperform oder Eigenschaft, wie: kurz gehörnte Rinderrace, Wettrennrace;

nach den ursprünglichen Züchtern, auch Zuchtorten der Race, wie: Bakewell'sche Racen, Trakhener Race rc.

nach den Namen der berühmteren Thiere von einer solchen Race, wie manchmal die arabischen Pferderace-Abtheilungen (s. oben §. 6).

8. Racezeichen.

§. 10.

Die Hauptmerkmale, wornach man die Racen unterscheidet, bilden den Racecharakter, Typus.

Ganz vorzüglich die verschiedene Beschaffenheit hervorstechenderer Körpertheile, z. B. des Kopfs, der Hörner, des Knochengebäudes, des Haares, der Farbe desselben u. s. w., was in der speciellen Viehzucht näher bezeichnet werden muß, gelten als Racezeichen. Von diesen äußeren Kennzeichen im Bau, und ihrem Zusammenhang mit dem thierischen Organismus schließt man dann nach gesammelten Erfahrungen auf die Eigenschaften der Racen; z. B. beim Pferde auf Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer rc.; beim Rindvieh auf Milchergiebigkeit, Mastfähigkeit rc.; beim Schaf auf Wollbeschaffenheit, Mastfähigkeit u. dergl.

9. Entstehung der Racen.

§. 11.

Es ist die naturgemäßeste Annahme, daß sich die verschiedenen Racen, oder vielmehr deren eigenthümliche Körperbeschaffenheit und daraus folgende Eigenschaften, neben Vermischungen durch zufällige Paarung, hauptsächlich durch äußere natürliche, lange gleichmäßig angedauerte Einwirkungen, wobei Klima, Aufenthaltsort und Art der Nahrung von hauptsächlichem Einflusse sind, je aus einer, vielleicht auch aus mehreren ursprünglichen Arten allmählig gebildet haben mögen, wie sie nach und nach in die von ihrer

ursprünglichen Heimath verschiedenen abweichenden Oertlichkeiten und Verhältnissen bleibend versetzt wurden.

§. 12.

Aber durch die Auswahl der Thiere zur Paarung und zur Zucht aus einer und derselben Art, je nach den verschiedenen Zwecken des Thierzüchters; durch lange andauernde eigenthümliche Behandlung und besondere Benützung derselben; durch die Art der Aufzucht, durch das besondere Verfahren mittelst künstlicher Haltung und den dabei stattfindenden Schutz gegen die äußeren Einflüsse, namentlich gegen Klima, Aufenthaltsort, Beschaffenheit der natürlichen Nahrung, überdieß aber durch planmäßige Vermischungen (Kreuzungen) von mehreren Racen, hat der Hausthierzüchter für seine so verschiedenartigen Bedürfnisse unter den verschiedensten Verhältnissen jenen Einwirkungen bei den Hausthierracen so entgegen gearbeitet, die Paarung dieser so künstlich geleitet, die daraus entstandenen Körperformen und Eigenschaften so verwischt und verändert, daß zu der Bildung der jetzt bei uns vorhandenen und immer noch entstehenden Hausthierracen jene natürlichen Einflüsse sehr wenig mehr, dagegen diese künstlichen Einwirkungen am meisten beigetragen haben, es sogar bei unseren Hausthierarten schwer wird, ihren Urstamm im wilden Zustande wieder zu erkennen oder aufzufinden. (§. 24.)

§. 13.

Hieraus ist aber auch zu folgern, daß, wenn man die so gebildeten Racen erhalten will, der Züchter nie lässig werden, die Thiere und ihre Fortpflanzung nie sich selbst überlassen darf, wenn sie nicht wieder nach und nach von ihrem künstlich gebildeten in einen ihrem früheren mehr ähnlichen Zustand zurückgehen sollen.

Die Zähigkeit der primitiven Grundbeschaffenheit der Arten und Racen, in welche jede Kulturrace zurückfällt, ist sehr wichtig. Diese Grundbeschaffenheit sucht sich überall wieder Bahn zu brechen, wo sie nicht künstlich, insbesondere durch die Wahl der Zuchtthiere,

fortwährend bekämpft wird. Der Mensch hat seit Jahrtausenden eingewirkt, indem er aus den Arten seine Hausthiere bildete; sobald die Thiere aber auf einem ihrer Fortpflanzung günstigen Boden sich ganz selbst überlassen werden, so mag ein halbes Jahrhundert genügen, um die menschlichen Abänderungen zu vernichten und den künstlich gebildeten verschiedenen Hausthiervarietäten den Typus der primitiven Race wiederzugeben. Je jünger die Umbildung ist, und je mehr die Thiere auf dem ursprünglichen Boden, überhaupt in den ursprünglichen Bedingungen ihrer Existenz leben, desto bälder würde jenes Zurückgehen auf frühere Beschaffenheit erfolgen; je älter die Race, je länger sie, wie bei Pferd, Rind ꝛc., nach Jahrhunderten und Jahrtausenden zählend, jenen natürlichen Bedingungen für ihre ursprüngliche Entstehung entrückt ist, desto unwahrscheinlicher, jedenfalls langsamer wird ein Zurückgehen bis auf primitive Grundbeschaffenheit erfolgen, wenn gleich aber ohne jenes andauernde Kämpfen auch bei diesen Racen ein Zurückgehen von ihrem kultivirten Zustande erfolgen wird. Die Racenconstanz ist zäher als die Züchtungsconstanz.

§. 14.

Aus Obigem mag auch hervorgehen, daß es nicht thunlich ist, eine Gränze zu ziehen zwischen dem Antheil, welchen in den bestehenden Racen ihr natürlicher Ursprung und welchen die Kunst und Kultur der Menschen daran haben, daß daher die schon versuchte Eintheilung der Racen in natürliche und künstliche oder Kulturracen nicht durchzuführen ist, daß die einzelnen Racen theils näher, theils entfernter einander verwandt sind und daß es manchmal unentschieden seyn kann, ob die oder jene Abtheilung von Individuen als besondere Race oder nur als Unterabtheilung einer Race (§. 3) angesehen werden soll; daß endlich bei der großen Mannigfaltigkeit der sowohl geflissentlichen als besonders auch der zufälligen planlosen Vermischungen der verschiedenen Racen ein großer Theil der Hausthiere gar keiner Race entschieden angehört.

§. 15.

Die Erfolge, welche die Thierzüchter bei jenem Entgegenarbeiten gegen die Einwirkungen natürlicher Einflüsse auf die Thierracen, bei dem Streben, die Eigenschaften der Hausthiere zu vervollkommnen, insbesondere durch sorgfältige Wahl der Zuchtthiere erhielten und die dabei beobachtete Erfahrung, wie sich nicht allein die schon bestehenden Racen verbessern, sondern auch neue Racen bilden lassen, welchen großen Einfluß überhaupt in dieser Hinsicht der Mensch durch Verfolgung der bestehenden bestimmten Gesetze für den Gang der Natur und durch dessen hienach geregelte Leitung auszuüben vermöge, ermunterten zu immer neuen Versuchen.

Da die Natur nach bestimmten Gesetzen wirkt, so dürfen wir nur diese kennen zu lernen suchen und darnach bei der Benutzung der Naturkräfte verfahren, um Großes leisten zu können. So gut als der Blumengärtner neue Verbindungen der Farben bei seinen Blumen, und der Kartoffelpflanzer neue Kartoffelsorten hervorbringt u. dergl., eben so gut ist es dem Thierzüchter möglich, nach und nach neue, in ihren Eigenschaften seinen Zwecken immer mehr entsprechende Varietäten zu bilden.

Als Beispiele der hervorstechendsten lohnendsten Erfolge des Strebens und der Leistungen in der Thierzucht durch Bildung ausgezeichneter Racen stellen sich dar:

das hochedle Pferd Englands; daneben
das elephantenartig große Karrenpferd daselbst;
das milchreichste Rindvieh Frieslands;
die Mastviehracen des demselben benachbarten Englands;
das Edelschaf Deutschlands;
das Fettschaf Englands.

Es sind demnach die in den Hauptkapiteln der allgemeinen Thierproduktionslehre abzuhandelnden Materien über Züchtung, Aufzucht, Ernährung und Haltung auch diejenigen, welche bei Bildung der Racen wichtig sind.

B. Von der Züchtung.

§. 16.

Es können allgemeine Regeln abstrahirt werden, welche für die Erzeugung aller Hausthiere mittelst der Paarung und deren Leitung ihre Anwendung finden; indem wohl die Natur hinsichtlich der Fortpflanzung der Thiere, sowie in der Vererbung der Eigenschaften, nach gleichen Gesetzen zu Werke geht.

Die besonderen Regeln für die besonderen Thierarten und Racen nach den verschiedenen Zwecken bei ihrer Benützung reihen sich an diese an.

Hieraus entsteht die Lehre von der Züchtung.

§. 17.

Diese, als deren診Haupttheil die von der Thierveredlung zu betrachten, hat die Grundsätze festzustellen, nach welchen bei der Zucht der Hausthiere verfahren werden muß, wenn im Organismus derselben Veränderungen herbeigeführt werden sollen, um den örtlichen Verhältnissen und den verschiedenen Zwecken angemessenere Thiere, auch Racen, zu bilden, sowohl die früher bestandenen als auch neu gebildeten Racen mit ihren Eigenthümlichkeiten nicht nur zu erhalten, sondern auch immer mehr für unsere Zwecke zu vervollkommnen, endlich so viel Vorzüge als möglich in irgend einer Race zu vereinigen.

§. 18.

Hierdurch unterscheidet sich der Begriff von Züchtung, d. h. — im weitern Sinne — die Kenntniß und Anwendung dieser Regeln auf Produktion und dann auf Behandlung der durch jene Regeln hervorgebrachten Hausthiere, oder — im engern Sinne — der Regeln für Zutheilung der betreffenden männlichen und weiblichen Thiere für die Paarung, im Gegensatze von der gewöhnlichen, gemeinen Viehzucht, d. h. Aufziehen der ohne solche Rücksichten producirten landwirthschaftlichen Hausthiere.

Die deutschen Ausdrücke Züchtung, Züchter 2c. entsprechen den englischen breeding, breeder etc., während in Sprachen anderer Länder, wo vielleicht jene Kenntnisse noch weniger Eingang oder Anwendung gefunden haben, hiefür gar keine oder ganz unvollständige Ausdrücke bestehen.

§. 19.

Die Lehre von der Züchtung ist als geordnete Lehre, als Zusammentrag der früher zerstreut gemachten Erfahrungen und daraus abstrahirten Regeln, weil dieß alles erst neuerer Zeit mehr gemeinschaftliches Gut wurde, noch neu. Es wird deßwegen nicht, wie bei bereits längst ausgebildeten Lehren genügen, nur einfach diese Grundsätze hinzustellen, sondern es liegt mir ob, die Beobachtungen und Erfahrungen vorangehen zu lassen, aus welchen die Grundsätze herausgebildet worden sind.

Ich unterlasse es dabei, auf die ältesten Quellen, auf ältere Völker, von welchen uns der früheste rationellere Betrieb der Thierzucht bekannt wurde, z. B. die Araber, welche das edelste Pferd und wahrscheinlich auch das edelste Schaf, das Merinos, cultivirt haben, zurückzugehen. Ich gebe nur das Neuere.

§. 20.

Von den Engländern, den Meistern in aller Thierzucht, haben wir am meisten zu lernen.

Thaer (in seiner Englischen Landwirthschaft) hatten wir Nachrichten über die Züchtungen des Bakewell und das Verfahren dabei zu verdanken; von dieser Zeit an wurde der Züchtungskunde immer mehr Aufmerksamkeit zugewendet und auch in Deutschland wurden die von Bakewell erzielten Resultate als Vorbilder davon, was in der Thierzucht geleistet werden könne, vorgehalten.

Der Name Bakewell steht bei allen rationellen Thierzüchtern oben an.

Die Wichtigkeit, welche die Engländer selbst diesem englischen Landwirthe und höchst erfahrenen Viehzüchter beilegen,

mag daraus hervorgehen, daß in England einige Rinder- und Schafracen ihre Namen nach Bakewell bekamen und zum Theil jetzt noch führen.

Uebrigens werden seine Erfolge sehr übertrieben dargestellt; es schreiben z. B. deutsche Schriftsteller:

Bakewell und seine Jünger haben die Form der Thiere darstellen können, als ob sie solche aus Holz schnitzelten und nachher beseelten. Am meisten wird seine Schafrace angeführt; er habe bei dieser, überzeugt, daß durch ein feines aber weites Knochengebäude und kurze Beine die Schafe vorzüglich zur Mastung werden, seinen Thieren immer feinere Knochen, ein breiteres und weiteres Gerippe, einen dünnen und spitzen Kopf, zugleich aber so kurze und dünne Beine angebildet, daß letztere den schweren Rumpf kaum mehr zu tragen vermocht haben, und als hierüber die Abnehmer Klage geführt, so habe er die Thiere in kurzer Zeit wieder mit längeren Beinen versehen u. dergl. Aehnliches habe er beim Rindvieh geleistet.

Ohne die Sache so übertrieben darzustellen nöthig zu haben, so kann nach den in der Thierzucht gesammelten Erfahrungen, wie wir sie durchgehen werden, der rationelle Thierzüchter sich dennoch vorstellen, wie durch consequent fortgesetzte Wahl der Zuchtthiere wohl ähnliche Resultate hervorgebracht werden können.

§. 21.

Den rationellen Pferdezüchtern Deutschlands, einem Fugger, Hartmann, Wolstein, Justinus, Ammon, Burgsdorf, Knobelsdorf, Veltheim ꝛc. verdankten wir viele Forschungen und Mittheilungen, vorzüglich aber auf Pferdezucht berechnet.

Bei dem verhältnißmäßig hohen Werthe der Pferde, dem großen Aufwand für deren Aufzucht, besonders aber bei der großen Liebhaberei, die von jeher für Pferde und daher für Pferdezucht stattfand, war es hauptsächlich diese, für welche am frühesten gewisse Züchtungsregeln abstrahirt wurden und Pferdezüchter traten auch vorzüglich als Schriftsteller über Züchtung auf.

Die Züchter anderer Hausthiere benützten diese; bald aber wurde es klar, daß man bei der Zucht der anderen Hausthiere schneller beobachten und lernen könne, nicht nur weil sie in weit größerer Anzahl gehalten werden, sondern auch insbesondere weil viel kürzere Zeit dazu gehört, sie immer wieder zur Paarung zu verwenden, so daß z. B. in einer Schafheerde in 10 Jahren oft mehr Beobachtungen über die Erfolge bei der Züchtung angestellt werden können, als in einem Gestüte in 100 Jahren, wozu kaum zwei Menschenalter hinreichen.

Man kann bald bemerken, daß von den Pferdezüchtern bei dem großen Werthe und Preise, welche edle Hengste haben, bei der langen Zeit, in der diese züchtungstüchtig bleiben, häufig aus den Erfolgen bei einem einzigen solchen Hengste Schlüsse und Grundsätze auf die ganze Thierzuchtslehre gezogen und bekannt gemacht wurden, was aber, ich hoffe dieß nach und nach klar zu machen, nie maßgebend seyn kann, da nur große Durchschnitte von Erfahrungen hierin gelten dürfen, daß überhaupt bei solchen Verhältnissen die Pferdezüchter ohne zu Hülfenahme der Erfahrungen bei der Zucht anderer Thiere am wenigsten Gelegenheit haben, vielseitige Beobachtungen zu machen, große Durchschnitte ziehen zu können.

§. 22.

Die immer wichtiger gewordene Schafzucht veranlaßte hauptsächlich Forschungen. Die außerordentliche Ausdehnung dieser, die große Anzahl gebildeter Landwirthe, welche sich im Großen damit beschäftigte, die sehr kurze Zeit, welche dazu gehört, die Schafe immer alsbald wieder zur Paarung verwenden zu können, lieferte die reichste Ausbeute für die neue Lehre und deckte bald manche Einseitigkeit in früheren Beobachtungen und daraus gezogenen Schlüssen auf. Ein besonderes Verdienst kommt hiebei dem Mährischen Verein zu, der in seinen Mittheilungen der k. k. Mährisch-Schlesischen Gesellschaft zu Beförderung des Ackerbaues (in dem

Zeitraum etwa von 1815—1825) die schätzbarsten Beiträge geliefert hat. Sturm, „über Racen, Kreuzungen und Veredlung der landwirthschaftlichen Hausthiere." Hofacker, „von den Eigenschaften, welche sich von den Eltern auf die Nachkommen vererben." Schmalz, „Thierveredlungskunde," verdanken wir wissenschaftlich geordnete Beiträge; neuer sind diejenigen von Menzel.

Mit diesen Beiträgen sind bei dem, was in Folgendem gegeben wird, die eigenen Erfahrungen zusammengestellt.

I. Die Begriffe von den verschiedenen Ausdrücken der Züchter.

§. 23.

Ehe wir auf die über die Züchtung gemachten Erfahrungen und die daraus entstandenen oder zu folgernden Züchtungsregeln übergehen, ist es nothwendig, sich über diejenigen Bedeutungen zu verständigen, welche die Thierzüchter jetzt so ziemlich allgemein mit den verschiedenen Ausdrücken verbinden und welche ich ihnen bei meiner Arbeit beilege:

Als reine Race ist eine solche anzunehmen, von der gar nicht nachzuweisen ist, daß je zweierlei Racen zu deren Bildung beigetragen haben.

Originalthiere werden solche genannt, welche unvermischten Ursprungs aus einer bekannten Race, entweder in deren Heimath selbst geboren oder doch gezeugt worden sind; z. B. ein Thier, das von einer Mutter geboren ist, die es trächtig aus Arabien nach anderem Lande brachte, ist Originalaraber. Dieß muß als Grenzlinie für Originalthier angesehen werden; sind die Thiere nur noch von entferntern Ascendenten aus der ursprünglichen Heimath der Race, aber schon im andern Lande gezüchtet, so kann man nur noch von reiner oder Originalabstammung oder reiner Race sprechen.

Kreuzung findet statt, wenn Thiere von ungleicher Abstammung, von zweierlei Racen, zusammengepaart werden.

Mestizen sind die aus Kreuzung entstandenen Produkte; doch im engern Sinne vorzugsweise aus solcher Kreuzung, bei welcher Mutterthiere gemeiner Racen mit männlichen Thieren edler Race gepaart worden sind.

Bastarde werden auch nicht selten die Mestizen genannt; doch gibt man diesem Ausdrucke hauptsächlich die Bedeutung des Produkts aus der Paarung von zweierlei Arten (species), also z. B. vom Büffel und gemeinen Rind, und weniger dem Produkte aus der Paarung von zweierlei Racen.

Blendling sind solche, welche aus der Paarung von Thieren entstanden sind, welche zu keiner entschiedenen Race gehören.

Rückschlag ist diejenige Beschaffenheit eines Thieres, welche entweder im Ganzen oder in einzelnen Theilen nicht den Eltern dieses Thieres nachartet, sondern auf Vererbung von Voreltern schließen läßt. Vorzugsweise jedoch nimmt man Rückschlag im nachtheiligen Sinne, nämlich als ein Wiedererscheinen der Mängel, von welchen die unmittelbaren Eltern frei, welche jedoch in den Voreltern vorhanden waren.

Ausarten, nämlich schlechter, unvollkommener werden, bedeutet meistens zunehmendes Rückschlagen auf gemeinere Voreltern; auch ein allmähliges Sinken der Thiere und ihrer Nachkommen durch unangemessene Haltung, oder durch Haltung in unangemessenen Verhältnissen.

Constanz, constant (Beständigkeit, beständig) bezeichnen die durch kleinere oder größere Anzahl hinter sich habender Generationen von Voreltern, welche in einer einzelnen oder in der Gesammteigenschaft gleichartig waren, entstandene Fähigkeit (Potenz) der Thiere, ihre, ihrer Race oder Stammes oder Familie eigenthümlichen Gesammt- oder Einzeleigenschaften mehr oder weniger sicher und ohne Rückschlag (mit Beständigkeit) auf ihre Nachkommen zu vererben.

Man bezeichnet die Eigenschaft eines Stammes, seine Gesammtbeschaffenheit constant zu vererben, auch mit „consolidirt.“

Ein Begriff von Edel ist zwar sehr schwierig zu definiren, er liegt aber so in den Anschauungen der Hausthierkenner und Züchter, insbesondere z. B. bei Pferden und Schafen, daß derselbe nicht, wie schon versucht werden wollte, gleichsam aus dem Wörterbuche der Züchter gestrichen werden kann, sondern daß man, so schwierig daher vielleicht mangelhaft dieß auch seyn mag, eine Definition dafür zu suchen hat, welche ich so fasse:

Edel sind diejenigen Thiere oder Racen, welche die bei der Art (species) als zweckentsprechend und schön anerkannten harmonischen Verhältnisse im Körperbau und in den äußeren Formen nebst den zu den von ihnen verlangten höheren Leistungen gehörigen Eigenschaften in so ausgezeichnetem Grade ausgebildet an sich tragen, daß sie sich entschieden über andere Thiere gleicher Art, die dann als gemeinere Thiere erscheinen, erheben.

Der Ausdruck „hochgezogen," welchen man auch für „edel" gebraucht, entspricht diesem nicht ganz.

Nach dem Begriffe, den man gewöhnlich mit Edel verbindet, gibt weder die Form ohne ausgezeichnete Eigenschaften und Leistungen, noch diese ohne zweckentsprechende und schöne Formen das Prädikat edel.

Es muß dabei vorausgesetzt werden, daß der feststehende Begriff von schön, was wir bei den einzelnen Hausthieren durchgehen werden, mit dem von zweckentsprechend zusammentreffe.

Beispiele: Ein schönes Pferd ohne das zu den geforderten Leistungen erforderliche Temperament oder dergl. ist nicht edel; ein Pferd mit dem besten Temperament ohne schöne Formen ist nicht edel; ein Elektoralschaf mit der besten Form, die man von einem Schafe verlangt, ohne edle Wolle (Eigenschaft, Leistung) ist nicht edel; ein Elektoralschaf mit edler Wolle und ohne gute Körperform ist nicht edel, es trägt nur edle Wolle.

Die Bedingung, die Manche für den Begriff von edel noch machen, daß das Edle sich constant vererben müsse, gehört nicht

dazu: bei einer edlen Race liegt dieses schon im Begriffe von Race; dagegen kann ein Thier, das von einer gemeinen Mutter und einem edlen Vater stammt, den ganzen Adel vom Vater ererbt haben, erscheint deßwegen offenbar als edles Thier, ohne daß auf seine Vererbung gerechnet werden kann, weil es nicht constant ist; allein es ist kein Racethier.

Mit Racethier nämlich bezeichnet man alle Thiere, die im Aeußern oder in ihren Eigenschaften ihre Race entschieden anzeigen und dieser auch von beiderseitigen Voreltern ganz angehören; doch wird dieser Ausdruck gewöhnlicher für edle Racethiere gebraucht.

Hiernach kann aber auch ein Thier ein vollkommenes Racethier seyn, ohne daß es edel ist,

z. B. ein schweres Karrenpferd Englands.

Der Ausdruck Racethier ist nicht zu verwechseln mit dem: „das Thier hat viel Race.“ Dieß kann auch von einem gesagt werden, das nur von einer elterlichen Seite her, z. B. vom Vater, wie oben ein Beispiel angeführt wurde, viel geerbt hat, daher auffallend die Race des Vaters anzeigt, ohne dieser Race anzugehören, also ohne Racethier zu seyn.

Veredelung ist es, wenn eine edlere Race, insbesondere männliche Zuchtthiere von derselben, dazu bei der Züchtung verwendet werden, um eine gemeinere Race zu vervollkommnen. Nicht jedes Vervollkommnen ist gleichbedeutend mit veredeln; es kommt sogar, wie wir noch sehen werden, nicht selten ein Vervollkommnen für die Zwecke des Thierzüchters vor, wodurch dem Edleren entgegengearbeitet wird.

Halbveredelt, hochveredelt u. s. w. sollen dann den Grad annähernd ausdrücken, bis auf welchen in diesem Falle die Veredlung gebracht ist.

Zur Bezeichnung solcher Grade bedient sich der Thierzüchter auch des abgekürzten Ausdrucks:

„Das Thier hat viel Race,“ „wenig Race“ u. dgl.

Blut kann am einfachsten mit der Bedeutung von Abkunft, auch Race, verglichen werden; z. B. von welchem Blut?

es ist viel edles Blut in dem Thiere, der Race ꝛc.;

jedoch wird mit Blut gemeiniglich schon der Begriff edle Abkunft, edles Blut (daher der Ausdruck viel Blut, viel Race) verbunden; deßwegen kann auch Halbblut gleichbedeutend mit halbveredelt angenommen werden, doch wird Halbblut immer lieber mehr gegenüber von Vollblut gebraucht. Vollblut soll gewöhnlich unmittelbare Abkunft von reiner — durch Züchtung (d. h. Auswahl immer wieder der zwecktüchtigsten innerhalb der Race zur Zucht, dadurch allmählig Sieg dieser besten Individuen innerhalb der Race über die ursprüngliche Beschaffenheit dieser Race) vervollkommneter — Race bezeichnen; Halbblut also im engeren Sinne: den mittleren Grad der mittelst der reinen Race zu erzielenden Veredlung des gemeinen Thiers; also z. B. der Mittelgrad der Veredlung des gemeinen Pferds mit dem Edelsten, dem Vollblut, ist Halbblut.

Die Engländer dehnen dann bei ihrer Pferdezucht diese arithmetische Vertheilung und Bezeichnung des Bluts noch mehr aus, sie nennen das Produkt von Halbblut mit Vollblut $^3/_4$ Blut u. s. f.

Das Prädikat Vollblut will auch solchen Thieren gegeben werden, welche endlich aus minder reinem Blute, aber durch fortgesetzte Veredlung (immer Auswahl des Besten zur Zucht) mit solchem Adel und solcher Constanz in der Vererbung hervorgegangen sind, daß sie, wenn auch immer noch ein — übrigens verschwindendes — Minimum von geringerem Blute (§. 68) in ihnen ist, der reinen Race an die Seite gestellt werden dürfen. Wenden wir hierauf als Beispiel die englischen Vollblutpferde an: ursprünglich mag — und kann beinahe zum Gegensatz von Halbblut nicht anders — der Begriff, der Ausdruck, Vollblut für solche in England gezüchtete Pferde gegolten haben, welche reiner Abstammung väterlicher und mütterlicher Seits von den dort eingeführten Pferden arabischer — überhaupt orientalischer Race waren. Allein auch

den mitunter mit anderem Blute gemischten Abkömmlingen floß — nach den darüber seit Jahrhundert geführten Abstammungslisten — eine solche Summe orientalischen Blutes zu, dasselbe cumulirte sich auch in diesen derart, daß es dem ursprünglich rein abstammenden orientalischen Blute als Vollblut an die Seite gestellt wird.

Der Begriff für Vollblut galt früher vorzugsweise bei der edlen Pferdezucht Englands (für Abkunft von orientalischer Race); doch ist jetzt dieser Begriff als unvermischte (reine) Abkunft aus anerkannten consolidirten Racen und Stämmen überhaupt, sowohl bei Pferden als auch andern Hausthierzuchten angewendet, z. B. Trakhener-Vollblut, Suffolkpferde-Vollblut, Shorthorns-Vollblut, sächsisch Elektoral-Vollblut, Berkshirerschwein-Vollblut u. dergl.

Zucht wird in verschiedener Bedeutung gebraucht: einmal (wie bereits oben erwähnt) gegenüber von Züchtung; dann aber auch für Schlag, Stamm, Race, welche da und dort von dem oder jenem gezüchtet werden;

z. B. Bakewells Zucht, Schweizerzucht, Hohenheimer Zucht u. dergl.

Innzucht, welcher Begriff passender mit Innzüchtung gegeben werden könnte, ist es, wenn die Nachzucht von einer Race, einem Stamme, Schlage, auch ursprünglich nur von einzelnen Thieren, ohne Vermischung mit andern, das heißt nur immer wieder in sich (ohne Rücksicht auf Blutsverwandtschaft) fortgezüchtet wird.

Thiere, hervorgegangen aus der mannigfaltigsten Kreuzung, können daher auch in Innzucht fortgezüchtet werden.

Verwandtschaftszucht oder Familienzucht oder Innzucht im engern Sinne ist es, wenn bei Innzucht noch geflissentlich darauf Rücksicht genommen wird, daß sie innerhalb einzelner Familien stattfinde.

Reinzucht, oder vielmehr Reinzüchtung, wenn die Zucht inner einer reinen Race stattfindet, wobei es aber nicht aus-

geschlossen ist, Thiere von gleicher Race aus anderen Zuchten zu verwenden (§. 3).

Auffrischen einer Zucht geschieht dann, wenn inzwischen Innzucht getrieben wurde; jetzt aber von der Race, dem Stamme rc., welcher früher zur Bildung dieser Zucht das Vorzüglichere beigetragen hatte, wieder aus der frühern Heimath oder aus einem ihm gleichkommenden andern reinen Stamme Thiere zur Züchtung vorübergehend verwendet werden.

Der Begriff von Generation muß so festgestellt werden:

Alle Jungen von einer und derselben Mutter sind Eine Generation; wenn diese Jungen Mütter werden, so bilden alle ihre Jungen die zweite Generation u. s. f.

II. Beobachtungen und Erfahrungen über Züchtung.

§. 24.

Wir kommen nun auf die Betrachtung der über Erfolge bei der Züchtung gemachten Erfahrungen, aus welchen wir dann die Folgerungen, Regeln und Grundsätze für die Züchtungslehre zu bilden haben, und welche uns auch für die Aufzucht und Haltung Winke und Lehren an die Hand geben können.

Weil diese Beobachtungen und Erfahrungen zur Grundlage für die neugebildete Züchtungslehre dienen, so kann sowohl für Anstellung der Beobachtungen und für ihre Beurtheilung, als auch dafür, solche oft ganz einzeln stehende Beobachtungen schon als entschiedene Erfahrungen auszugeben, oder gar auf diese allgemeine Schlußfolgen zu gründen, nicht genug Vorsicht, ja — Mißtrauen empfohlen werden.

Der Theoretiker ist gar zu gerne geneigt, die Beobachtungen so ausfallen zu lassen, wie sie ihm zu seinem aufgebauten Systeme passen, eben so bereit ist aber auf der andern Seite auch wieder der bloße Empiriker, eine ihm aufgestellte Regel zu verwerfen,

wenn ihm vielleicht nur ein Fall vorkommt, welcher derselben oft ohne gründlichere Untersuchung zu widersprechen scheint.

Es werden solche Beobachtungen und Erfahrungen, aus welchen dann die Folgerungen, Regeln und Grundsätze für die Züchtungslehre sich bilden, von den Züchtern und Schriftstellern über Thierzucht auf verschiedene Weise und in verschiedenem Grade zu Grunde gelegt und geltend gemacht; man findet aber seltener eine nähere Begründung oder ein Urtheil darüber.

Um diesem wenigstens näher zu kommen, versuche ich es, in Zusammenstellung mit eigenen Erfahrungen, ein Urtheil über den Werth, welcher den verschiedenen Erscheinungen bei der Thierzucht für die Züchtungslehre beigemessen werden kann, dadurch zu geben, daß ich die gewöhnlich angeführten Beobachtungen und Erfahrungen in solche eintheile, deren Werth, um daraus Schlußfolgen und Regeln für die Züchtung zu ziehen,

unzweifelhaft,
wahrscheinlich,
zweifelhaft,
unwahrscheinlich

ist.

Als ich vor zwanzig Jahren Vorstehendes (§. 11—24) gab, hoffte ich — selbst kein Physiologe, lediglich Landwirth und Thierzüchter, wie ich dieses in der Einleitung (Seite 2) ausdrücklich bemerkte —, die Physiologie werde in besonderer Bearbeitung für Feststellung unserer Lehren genügende, dem Praktiker zugängliche Beiträge und Aufschlüsse, z. B. über Fortpflanzung, Vererbung u. s. f. geben, gleichsam die in die Anführung unserer Beobachtungen und Erfahrungen gelegten Fragen beantworten. Allein es werden noch keine solche Aufschlüsse gefunden, an welche sich in praktischer Richtung gehalten werden könnte. Ich verkenne die

Schwierigkeiten dabei keineswegs, sondern berühre es nur deßwegen, weil da und dort Tadel darüber ausgesprochen wird, daß die Thierzüchter ihre Lehren nicht besser vom Standpunkte der physiologischen Wissenschaft aus behandeln. Wären diese Physiologen zugleich Thierzüchter und sähen sie dann wie die Thatsachen bis jetzt sich zu ihren Annahmen verhalten und wie z. B. ihre Belehrungen und Beschreibungen von dem Ei, dessen Befruchtung, dem Samen, den Geschlechtstheilen, der Begattung, auch die Hypothesen über Vererbung, Verwandtschaftszucht rc., die sie schon aufzustellen versuchten u. dergl., die praktische Züchtungskunde wenig vorwärts bringen, so würden sie wohl ihren Tadel mildern. Inzwischen erschien neu das bekannte Werk von Charles Darwin „über Entstehung der Arten rc.," einem der gediegensten lebenden Naturforscher Englands, vertraut mit den Arbeiten und Untersuchungen der berühmten Naturforscher in vorliegendem Fache, seit zwanzig Jahren unausgesetzt nur diesem Studium hingegeben und in stetem Verkehr stehend mit den renommirtesten Züchtern Englands, bekannt mit den Ansichten und Leistungen früherer berühmter Züchter daselbst, endlich reich an Erfahrungen in eigenen Züchtungsversuchen.[1] Mit großem Erwarten hofften die Thierzüchter daraus auf jene noch vermißten Aufschlüsse von der Physiologie rc. Wir erhielten auf der einen Seite zwar auch hierdurch nicht die gewünschten Aufschlüsse, jedoch auf der andern Seite Bestätigung und dadurch Genugthuung für unsere bisherigen, längst geltend gemachten Ansichten, welche dahin gehen: wir müssen uns bei unsern Schlußfolgerungen auf die in eigener Praxis ausgedehntesten, den längsten Zeitraum einnehmenden, vielseitigsten, sorgfältigsten und von besonderer Beobachtungsgabe unterstützten, auch die zuverlässigen Wahrnehmungen Anderer und aus früheren Zeiten benützenden Erfahrungen und die daraus gezogenen Durchschnitte stützen.

[1] Die brittische Naturforscher-Versammlung von 1860 hat sich für Darwins Lehre fast einstimmig zu Gunsten derselben mit großer Entschiedenheit ausgesprochen.

Darwin sagt: „Aeußere Bedingungen wie Klima, Nahrung ꝛc. sind nur in beschränkterem Sinne die Ursachen der Veränderungen in den Racen, übrigens wegen ihrer Einwirkung auf das Reproductivsystem immer von hoher Wichtigkeit.

Den hauptsächlichsten Einfluß aber übt der Mensch durch künstliche Züchtung und Haltung darauf aus (§. 12).

In vielen Fällen kennen wir den Urstamm unserer Hausthiere gar nicht. — Ich glaube nicht, daß wir im Stande sind, zu erkennen, ob alle unsere Hunde von einer wilden Stammart herkommen; obwohl dieß bei einigen andern Hausthier-Racen wahrscheinlich, ja sogar genau nachweisbar ist. — In Bezug auf die meisten unserer längst gepflegten Thierracen halte ich es nicht für möglich, zu einem bestimmten Ergebniß darüber zu gelangen, ob sie von einer oder von mehreren Arten abstammen. — Obwohl ich glaube, daß die ganze Frage unentschieden bleiben muß, so will ich doch, ohne in Einzelnheiten einzugehen, hier erklären, daß es mir nach geographischen und andern Betrachtungen sehr wahrscheinlich ist, daß unser Haushund von mehreren wilden Arten abstamme; in Bezug auf Schaf und Ziege vermag ich mir keine Meinung zu bilden; nach den mir über den indischen Höcker-Ochsen mitgetheilten Thatsachen sollte ich denken, daß er von einer andern Art, als unser europäisches Rind herstammen müsse, welches manche sachkundige Beurtheiler von mehrfachen Stammarten ableiten wollen. — Hinsichtlich des Pferdes bin ich geneigt, anzunehmen, daß alle seine Racen nur von einem wilden Stamme herrühren.

Ich habe gefunden, daß unsere von den Thierzüchtern gemachten Erfahrungen über die im gezähmten Zustande (Hausthiere) erfolgenden Veränderungen immer den besten und sichersten Aufschluß geben, ich stehe nicht an, meine Ueberzeugung von dem hohen Werthe solcher von den Naturforschern gewöhnlich sehr vernachlässigten Studien auszudrücken.

Niemand kann mehr als ich selbst die Nothwendigkeit fühlen, alle Thatsachen, auf welche die Schlußfolgerungen sich stützen, mit ihren Einzelnheiten (allen Nebenumständen) bekannt zu machen und zusammenzustellen; denn es kann kaum ein Punkt zur Sprache kommen (geltend gemacht werden), zu welchem man nicht Thatsachen anführen könnte, die oft zu gerade entgegengesetzten Folgerungen zu führen scheinen."

Unter solcher Autorität dürfen wir nun die Begründung unserer Züchtungsregeln unbeirrt in bisheriger Weise (in den frühern Ausgaben dieser Schrift) fortsetzen:

1. Beobachtungen und Erfahrungen bei der Züchtung, welche unzweifelhaften Werth haben.

§. 25.

Wie die männliche und die weibliche Kraft bei der Zeugung auf das zu Erzeugende, insbesondere rücksichtlich der Vererbung, wirken, ist Geheimniß der Natur. Darwin spricht aus: die Gesetze, welche die Erblichkeit regeln, sind gänzlich unbekannt.

§. 26.

Eine fruchtbare Zeugung mit fortdauernder Fortpflanzungs- und Vererbungsfähigkeit aller wesentlichen Eigenschaften auf die Nachkommen findet nur zwischen allen Thieren statt, welche (im naturhistorischen Sinn) einer und derselben Art (species) sind.

Z. B. Schaf mit Schaf, Pferd mit Pferd.

Zweierlei Gattungen können nicht zusammengepaart werden.

Eine fruchtbare Zeugung ist zwar unter besonderen Umständen auch zwischen zweierlei Arten derselben Gattung möglich; allein es erlischt oft das Fortvererbungs-, sogar das Fortpflanzungsvermögen. Die hiebei erzeugten Thiere zeigen eine gewisse Abneigung gegen einander. Der Erfolg der Paarung ist immer unsicher.

Es ließen sich bis jetzt darüber noch keine entschiedenen Naturgesetze ermitteln.

Pferd und Esel, zweierlei Arten, paaren sich mit einander, es wird aber bestritten, ist jedenfalls eine große Seltenheit, daß Maulthiere oder Maulesel sich wieder fruchtbar unter einander begatten. Die wenigen Beispiele von Fortpflanzung bei den Maulthieren, welche man kennt, haben überdieß bewiesen, daß das Junge bald wieder zu Grunde geht.

Ob Büffel und die Art des gemeinen Ochsens sich mit einander paaren, ist zweifelhaft; uns ist es nicht gelungen. Es sind dieß aber nur zweierlei Arten. Dagegen hat die Paarung gar keinen Anstand zwischen dem gewöhnlichen Rind und dem Zebu, deren Nachkommen sich wieder mit einander fortpflanzen.

„Die Menschenracen — sagt Alexander v. Humboldt — sind Formen einer einzigen Art, welche sich fruchtbar paaren und durch Zeugung fortpflanzen; sie sind nicht Arten eines Genus: wären sie das Letztere, so würden ihre Bastarde unter sich unfruchtbar seyn. Ob die gegebenen Menschenracen von mehreren oder Einem Urmenschen abstammen, kann nicht aus der Erfahrung ermittelt werden." (§. 24).

§. 27.

Unter gleichen Umständen zeigen beide gepaarten Thiere, sowohl das männliche als auch das weibliche, im Durchschnitt gleich wichtigen Einfluß auf die Bildung und Beschaffenheit des Erzeugten (des Produkts); der überwiegende Einfluß des Einen oder des Andern erscheint als von besonderen Umständen bedingt.

Man ist gar gerne geneigt, dem Vater mehr Einfluß auf die Bildung des Jungen zuzuschreiben; es beruht dieses aber bei näherer Beobachtung auf Täuschung.

Es läßt sich sehr wohl erklären, wie leicht man bei oberflächlichen Beobachtungen zu der Folgerung kommen kann, die Väter vererben mehr. Es gibt hiezu leicht Veranlassung, einmal: weil

die männlichen Zuchtthiere zu vielfältiger Paarung verwendet werden, man deßwegen in einer Heerde oder einem Viehstande viel mehr Bilder der Väter, als je nur der einzelnen Mutter sehen muß. Kommt man in ein Gestüte, wo z. B. ein ausgezeichneter Hengst alle Mutterstuten bedeckt hat, so erblickt man unter den Fohlen, die Vererbung nur wenigstens gleich angenommen, die Hälfte, welche das Bild des Vaters entgegenbieten; die Vererbung der einzelnen Mütter, immer nur bei einem Thiere, verschwindet dadurch leicht. Dann aber: weil man eben deßwegen, daß der Vater zu vielfältiger Paarung verwendet wird, auf dessen Wahl, insbesondere bei einer so kostbaren Zucht wie die Pferdezucht, die größte Sorgfalt verwendet und denjenigen auswählt, der sich an und für sich schon auszeichnet, von der constantesten Abstammung ist, sein Forterbungsvermögen schon erprobt hat, sehr kräftig ist, gut gehalten wird u. dergl., daher auch in der That gar wohl mehr nach sich erben kann, als die Mütter.

Bei den zusammengesetzten Namen der arabischen Pferderacen ist häufig der Name der Stammmutter bezeichnend; was beweist, welchen wichtigen Einfluß die erfahrenen Araber den Müttern beilegen.

§. 28.

Darwin sagt: „Kein Viehzüchter ist darüber im Zweifel, daß die Neigung zur Vererbung sehr groß ist: Gleiches erzeugt Gleiches; nur theoretische Schriftsteller haben darüber Zweifel erhoben. Wenn irgend eine Abweichung öfters zum Vorschein kommt, und wir sie in Vater und Kind sehen, so können wir nicht sagen, ob sie nicht etwa von einerlei Grundursache herrühre, die auf beide gewirkt habe. Wenn aber unter Einzelwesen einer Art, welche denselben Bedingungen ausgesetzt sind, irgend eine seltene Abänderung in Folge eines außerordentlichen Zusammentreffens von Umständen an einem Vater zum Vorschein kommt — an einem unter Millionen — und dann am Kinde wieder erscheint, so nöthigt uns schon die

Wahrscheinlichkeit, diese Wiederkehr aus der Erblichkeit zu erklären. Z. B. Albinismus, Stachelhaut, ganz behaarter Körper ꝛc. bei mehreren Gliedern einer und der nämlichen Familie.

Wenn aber so seltene und fremdartige Abweichungen der Körperbildung sich wirklich vererben, so werden minder fremdartige und minder ungewöhnliche Abänderungen um so mehr als erbliche zugestanden werden müssen.

Ja — vielleicht wäre die richtigste Art die Sache anzusehen, die, daß man jedweden Charakter als erblich und die Nichterblichkeit als Ausnahme betrachtete."

Es vererbt sich alles, körperliches und geistiges, vollkommenes und mangelhaftes, gutes und schlechtes, Körperbau in allen — auch kleinsten — Einzelheiten, Größe, Wuchs, constitutionelle und körperliche Eigenschaften, Temperament, Tugenden und Untugenden, Krankheitsdispositionen, Mängel ꝛc. von Eltern und Voreltern auf die Nachkommen.

§. 29.

Durch die Erfahrungen und Bestätigungen von Jahrhunderten — ja beim Menschengeschlecht seit Jahrtausenden — steht die allgemeine Geltung des theilweisen Einflusses auch der Voreltern auf Vererbung ihrer Descendenz fest. Es handelt sich nur darum, den Grad dieses Einflusses bei der Züchtung zu erforschen zu suchen. Die Beschaffenheit und die Eigenschaften der Thiere, die sie an und in sich tragen und auch wieder weiter vererben, schreiben sich hiernach von einer Reihe ihrer Eltern und Voreltern her. Manche von einem der beiden Eltern herstammende gute oder schlimme Eigenschaft ruht, d. h. zeigt sich nicht selten nicht im unmittelbaren Nachkommen, ist aber dennoch von den Eltern in sein Blut gelegt und erscheint dann wieder sichtbar in Enkeln, Urenkeln ꝛc. Jeder aufmerksame tüchtige Züchter wird solches Vorkommen — der Rückschläge auf Voreltern — nicht selten, oft in überraschender Weise, wahrnehmen. Daher auch die ältere Züchters-

Sprüchwörter „für den Enkel müssen die Großeltern bürgen,“ „Großeltern erscheinen wieder in den Enkeln“ und daher die große Wichtigkeit für den Züchter, daß die von ihm gewünschten Eigenschaften in seinen Zuchtthieren in einer Reihe ihrer Voreltern ohne bedeutendere Abweichung, mit Beständigkeit, begründet seyen, d. h. Constanz haben. Man kann dabei auch auf das mehr allgemein der Beobachtung zugängliche Vorkommen inner der Menschen-Familien hinweisen. Es wird dabei nicht entgehen, wie man oft findet, daß das Kind nicht den Eltern, sondern einem und dem andern der Großeltern oder, was ebenso im Einflusse des Voreltern-blutes liegt, der Tante, dem Onkel ꝛc. gleicht.

Darwin, der hauptsächlich auch die Taubenzucht sich zu seinen gründlichen Versuchen über Vererbung gewählt habe, führt an: „Ich habe die gewöhnliche Meinung der Naturforscher, daß alle die vielen verschiedenen Taubenracen von der Feldtaube abstammen. Diese ist schieferblau mit weißem Hinterrücken, am Schwanze eine schwarze Endbinde und an den äußeren Federn derselben einen weißen äußern Rand. Alles dieses trifft sich auch bei unsern verschiedenen zahmen Racen oft einzeln, oft vereinigt, und kommt, auch wenn es zu verschwinden scheint, wieder. Ich kreuzte z. B. einfarbig weiße Pfauentauben mit einfarbig schwarzen Barbtauben und erhielt eine braun und schwarzgefleckte Nachkommenschaft; und als ich diese durch Innzucht vermehrte, kam ein Enkel der rein weißen Pfauentaube und der rein schwarzen Barbtaube mit schön blauem Gefieder, weißem Unterrücken, schwarzer Endbinde und weißen Seitenrändern der Steuerfedern, alles wie bei der wilden Feldtaube, zum Vorschein. Man kann diese Thatsache aus dem wohlbekannten Princip der Rückkehr zu voreltlerlichen Charakteren begreifen.

Man kann auch annehmen, eine solche Taubenrace sei seit etwa den letzten zwölf, oder höchstens zwanzig Generationen einmal mit der Feldtaube gekreuzt worden.“

Einzelne Thiere zeigen manchmal eine entschieden überwiegende Vererbungsfähigkeit. Kann man weit auf die Voreltern zurückgehen, so findet man gewöhnlich den Grund davon in dem mehr oder weniger hohen Grad von Constanz in den — wenn auch einzelnen — Eigenschaften des einen Theils gegen die des andern Theils der gepaarten Thiere, d. h. nach unsern festgestellten Begriffen: wenn die Eigenschaften durch eine größere Menge von Generationen gleichartiger Voreltern bei dem einen Thiere fester begründet sind, als bei dem andern, das mit ihm gepaart wird.

Beispiel: Paart man einen Mestizbock, hervorgegangen aus Kreuzung von Merino's mit irgend einer diesen fremden gemeinen Race, der vielleicht dem Aeußern nach einem reinen Merinos gleicht, mit Landschafen, so arten die Jungen im Durchschnitt nicht im Mittel — d. h. nicht dem Vater und der Mutter zu gleichen Theilen nach, sondern überwiegend der Mutter; dieß aus dem Grunde: in den Landschafen sind die Eigenschaften in langer Reihe von ähnlichen männlichen und weiblichen Voreltern fest begründet; der M e s t i z b o c k stammt von ungleichen Eltern. Dieses Individuum überträgt seine im Aeußern an sich tragende Eigenschaft nicht eben so zur Hälfte, wie wenn er reiner Abkunft wäre, in ihm concurrirt zweierlei Blut bei der Zeugung der Nachkommen, die Vererbung ist getheilt, ungleich — unbeständig — wirkend; in der Mutter wirkt nur einerlei Blut auf das Produkt der Zeugung, daher ungetheilt, gleich, beständig (constant), hat dadurch die Oberhand über jenes.

§. 30.

Wenn Vater und Mutter je in ihren verschiedenen Eigenschaften einen gleich hohen Grad von Constanz erreicht haben, oder jedes von ihnen einer reinen Race angehört, die noch keiner wesentlichen Veränderung unterlag, so ererben die Jungen im Durchschnitt die Eigenschaften der Eltern zu gleichen Theilen.

Auch wenn mehrere Jungen auf einmal gezeugt werden, so

ererben in jenem Falle gleicher Constanz die Jungen im Durchschnitte gerechnet gleichviel vom Vater wie von der Mutter, obwohl das Eine darunter mehr dem Vater, das Andere mehr der Mutter gleichen, im Dritten vielleicht das Bild des Vaters mit dem der Mutter gleich verschmolzen seyn kann u. dergl.

§. 31.

Paart man Thiere erster Generation von Eltern verschiedener Race — also aus Kreuzungen entstandene Thiere (Mestizen) miteinander, so erscheinen, wenn gleich beide gleich viel von den Eltern ererbten, in den Produkten häufig Rückschläge auf Großeltern, Urgroßeltern und noch weiter zurück. Wenn die Thiere aus jener ursprünglichen Kreuzung immer wieder unter sich gepaart, also in Innzucht fortgezüchtet werden, so vermengen sich beider Eigenschaften oft schwerer, daher langsamer, oft leichter, daher schneller.

Je unähnlicher sich die Thiere, oder je constanter beide Racen zugleich waren, desto länger dauert es, bis sich die neu zu bildende constant zeigt; es fehlt nicht an Beispielen, daß in solchen Fällen eine Constanz zu erreichen fast unausführbar war; es kommen Rückschläge nach vielen Generationen hie und da wieder vor.

Schneller vermindern sich diese Rückschläge, wenn, wie z. B. bei Veredlung, zu den aus der Kreuzung hervorgegangenen Mutterthieren (Mestizen) immer wieder männliche Thiere von gleichem Blut des Vaters verwendet werden. Wenn man in der Wahl des zur Veredlung zu bestimmenden Stamms glücklich ist, so daß er sehr constant sich zeigt und seine Beschaffenheit nicht zu sehr von der des zu veredelnden Stammes abweicht, so verbreiten sich die bessern Eigenschaften der Väter von Generation zu Generation mehr. Die Verbesserung zeigt sich in Vergleichung der zu verbessernden Thiere Anfangs am augenfälligsten, es nimmt dieses ab, je kleiner immer der Unterschied wegen stets zunehmender Verbesserung der weiblichen Thiere wird; das edlere Blut verdrängt

nach und nach das andere, so daß von Generation zu Generation der Rückschläge weniger werden, diese endlich fast ganz aufhören und dann die Zucht der zur Veredlung gewählten Race in Eigenschaft und Constanz immer gleicher wird.

In noch späten Generationen aber, daher wohl bei jeder unserer auf diese Art künstlich gebildeten Hausthierracen, zeigen sich doch oft auf die unerwartetste Weise Rückschläge auf Voreltern.

Darwin sagt: „Wir kennen keine Thatsache, daß in einer aus ungleichen Voreltern entstandenen, aber seit längerer Reihe von Generationen unter sich fortgezüchteten Race ein Abkömmling nach einer noch längeren Reihe als zwanzig Generationen (oben §. 29) zu den Charakteren seiner Vorfahren zurückkehren könne."

Je ähnlicher die Thiere in ihren Eigenschaften und Anlagen dazu sind, desto leichter werden diese auf einander übertragen. In solchen Fällen können auch vorübergehende Einmischungen fremden Bluts, Kreuzung, von guter Wirkung seyn. Z. B. bei Schweinen überhaupt, auch bei verschiedenen Rinderarten 2c. ist Anlage und Neigung zum Fettwerden allen gemein, d. h. als Race-Eigenschaft vorhanden. Werden Thiere aus Stämmen, in welchen diese Eigenschaft bevorzugt ausgebildet ist, mit solchen, bei denen dieses weniger der Fall, gepaart, so nehmen letztere jene Eigenschaft leicht, dieß auch zu weiterer Vererbung, auf.

Wenn nur Thiere aus unbekannter Kreuzung mit anderen auf gleiche Weise entstandenen gepaart werden, so ist ein sicheres Resultat sehr schwer zu erzielen; man beobachtet im Gegentheil meistens Verschlechterung der Zucht. Man kann — wie sich der Züchter ausdrückt, gar nicht mit Sicherheit arbeiten, man kennt nicht, welches Blut verdrängt, welches begünstigt werden soll.

Es zeigt sich sehr unsicher, einen einzelnen Fehler des einen Thiers durch die in diesem Stücke vorhandene Vollkommenheit des andern Thiers in den Produkten bleibend auszutilgen, wenn dieses nicht in der Constanz darin überwiegt.

§. 32.

Bei großer Verschiedenheit der Körperbeschaffenheit der gepaarten Thiere entstehen nicht selten durch körperliche Mißverhältnisse für die Zucht werthlose Mitteldinge. Z. B. gemeine Schafe mit hochedeln Merinos erzeugen in den Produkten aus erster Kreuzung manche Thiere mit einer Ungleichheit in der Wolle, welche sie im Werthe sehr heruntersetzt. (§. 75.)

Aehnliche Mißverhältnisse kommen bei der Paarung edler orientalischer Pferde mit plumpen gemeinen Landpferden u. dergl. vor.

Insbesondere das Zusammenpaaren sehr großer mit sehr kleinen Racen bringt unproportionirt gestaltete Mitteldinge hervor; dieß vorzugsweise bei großen männlichen und kleinen weiblichen, nicht ebenso umgekehrt bei kleinen männlichen und großen weiblichen Thieren.

Im ersten Falle, wenn man die Körpergröße eines Schlags durch besonders große Väter erzielen will, zeigen die daraus entstehenden Produkte nicht selten Mißverhältnisse in ihren Formen. Einzelne Theile des Körpers behalten die Größe des Vaters, andere ziehen sich mehr zusammen, sind kleiner durch das enge Becken der Mutter. Diese letztere leidet auch öfter Noth beim Gebären.

§. 33.

Unter einer und derselben Race von Hausthieren finden sich nie die Individuen in jeder Hinsicht so gleich vor, daß kein Unterschied zu bemerken wäre.

Wenn man daher unter einer bereits bestehenden Race Individuen finden kann, welche den Zwecken mehr entsprechen, d. h. diejenigen Eigenschaften besitzen, die man unter der Heerde verbreiten will, so kommt man, wenn immer sachverständig solche Individuen zur Paarung ausgewählt werden, durch die auf diese Art betriebene Innzucht oft weit schneller und sicherer zum Ziele, zu einer Constanz der gewünschten Eigenschaften, als wenn fremdes Blut eingemischt wird. Die gewählten Eigenschaften bilden sich viel schneller aus, die Vererbung derselben steigt mit jeder Generation

auffallend, weil schon im Blut der ganzen Heerde die Anlage solcher Eigenschaft, wenn auch nicht immer sichtbar, verbreitet ist. Solche Inzucht ist die allgemeinere Züchtungsweise, dieß in ganzen Ländern, von welchen Landesracen bekannt sind, wie in einzelnen Heerden, in den innerhalb eines Landes gehaltenen besonderen Racen wie auch in den durch Vermischung entstandenen Schlägen, welche unter sich weiter consolidirt werden wollen.

Eben so bemerkt man aber auch die auffallend schnelle Vererbung und immer steigende Ausbildung von Fehlern und Schwächen bei der Inzucht, wenn man bei den zur Zucht hauptsächlich zu verwendenden Thieren nicht auf das Sorgfältigste die Thiere mit jenen Fehlern und Schwächen ausschließt. Am meisten bemerkt man dann bei einseitiger Richtung nach immer höherer Veredlung, ohne zugleich wichtige Nebenbedingungen, wie kräftigen, proportionirten Körperbau rc., festzuhalten, eine Verschwächlichung, Verzärtelung der Thiere, so z. B. wenn man hochedle aber schwächliche, feinbeinige Pferde, oder höchst feine, aber woll- und körperarme Schafe immer wieder mit einander paart, so nimmt die Verschwächlichung bei jeder Generation in starker Progression zu. Wenn man die Inzucht planmäßig auf Zucht innerhalb näherer Blutsverwandtschaft der Thiere zurückführt, so zeigen sich jene günstigen Erfolge, wie diese Gefahren noch potenzirter.

§. 34.

Auch Spielarten sind schon mittelst Inzucht zur Constanz und dadurch manchmal zu besondern Schlägen, z. B. das ungehörnte Rind, das sogenannte Gurtenrind (II. Theil §§. 69. 70), s. g. Mauchamp-Schafrace (§. 35) und Aehnliches, zuletzt sogar vielleicht zu Racen (englische unhornige Rinderracen II. Band §. 43) ausgebildet worden.

§. 35.

Folgende Beispiele sind für die Beobachtungen und Erfahrungen über Kreuzung, Inzucht rc. wichtig:

In Frankreich hat die Schafzucht zu Lacharmoise größern Ruf erhalten. Ueber die Methode bei deren Züchtung gab der Direktor der Ackerbauschule daselbst und Präsident der Ackerbaugesellschaft das Betreffende im Drucke heraus, worin er ausführt:

„Seit lange versuchte und trieb man in Frankreich Kreuzungen der französischen Landschafe mit englischen Schafen, um die Vorzüge der letzteren für Frankreich zu gewinnen. Ungenügend aber waren alle unsere Anstrengungen und Versuche, der Zweck wurde nirgends ordentlich erreicht, überall herrschte immer bald wieder das altfranzösische Blut vor. Dieses Ungenügende erklärte sich mir aber dadurch, daß wir das Naturgesetz, wornach die Vererbungskraft der Thiere sich nach dem Alter ihrer Eigenschaften in ihren Voreltern verhält, nicht gehörig beachteten. Nun sind aber die zur Verbesserung verwendeten englischen Böcke, insbesondere der Leicester-Race, erst in neuerer Zeit entstanden, müssen daher im Vergleich mit unsern altfranzösischen Schafmüttern, deren Ursprung sich in dem Dunkel längst verflossener Jahrhunderte verliert, viel schwächere Vererbungskraft ausüben als diese. Daher schien es mir vor Allem nöthig, die dadurch vorhandene Widerstandskraft der Mütter gegen den Uebergang des englischen Bluts in ihre Nachkommen zu vermindern. Ich wählte deßwegen für Bildung meiner zu solcher Kreuzung bestimmten Mütter Thiere aus, welche aus vier der verschiedensten Schafracen Frankreichs entstanden waren, vermischte diese wieder unter einander, bis ich zuletzt Thiere erhielt, die ohne irgend einen bestimmt ausgeprägten Charakter, ohne Festigkeit des Typus waren, daher für die zu bildende neue Race eine fast bis zum Verschwinden geringe Vererbungsfähigkeit von Eigenthümlichkeiten besaßen. Man erhält dadurch Lämmer, die 50 Hunderttheile vom englischen Blute mit 12½ Hunderttheilen [1] von jeder der vier

[1] Wenn auch dieses arithmetische Mittel nicht so strenge zu nehmen ist, so darf doch angenommen werden, daß jedes des viererlei französischen Bluts dabei nur mit einem Bruchtheile unter 50 Proc., also schwächer als das englische Blut, concurrirte.

verschiedenen französischen Racen in sich enthalten, so daß das französische Blut gegen das mächtige Uebergewicht des englischen Bluts der Vererbungsfähigkeit der väterlichen Vorzüge gänzlich das Feld räumte. In der That zeigte sich der Einfluß des englischen Typus so überaus entschieden und mächtig, daß man sämmtliche auf diese Weise erzeugten Lämmer für ächt englische hält und eines dem andern auffallend gleich ist. Zeigt eines darunter einen irgend bemerkbaren Rückschlag auf die altfranzösischen Racen, so wird es alsbald ausgemerzt, wodurch die Befestigung des Typus der neuen Race bezweckt wird.

Dieß ist mein Geheimniß in der Entstehungsgeschichte der Schafzucht zu Lacharmoise."

Ein anderes treffendes Beispiel erhalten wir in der von J. Lefevre, einem Beamten der kaiserlich französischen Schäferei Gevrolles, veröffentlichten Geschichte der neugeschaffenen sogenannten Seidenwollrace von Mauchamp (Agr. Ztg. v. 1862. Nr. 9):

„Der Ursprung der Mauchamp-Race geht zurück bis zum Monat December 1828. Um diese Zeit entdeckte ihr Begründer, Herr Graux, in seiner Heerde ein Bocklamm, das sich von allen übrigen sowohl durch besondere Gestalt, wie durch den Glanz und die Länge seiner Wolle auszeichnete; dieses Lamm stammte von einem Vater und einer Mutter rein gezüchteter Merinorace. Trotz nachtheiliger Erfahrungen Anderer entschloß sich Graux dasselbe zum Zuchtbock aufzuziehen, den er dann mit Merinomüttern paarte. Er bekam zuerst zwei Lämmer, ganz dem Vater ähnlich. Aber man glaube nur nicht, daß damit die Race geschaffen war! Es erfolgten im Gegentheil unzählige Rückschläge; nur durch fortgesetzte Kreuzungen und unglaubliche Ausdauer gelang es dem ebenso kenntnißreichen als unermüdlichen Züchter nach und nach einen Stamm aufzuziehen, der von dem Jahr 1836 an in die Constanz überging, wobei aber, trotz jetzt gewissenhafter Inzucht, noch immer Rückschläge nicht selten vorkommen. Um aber dieses Ziel zu

erreichen, hat die französische Regierung dem Herrn Graux nach und nach mit mindestens 120,000 Francs unter die Arme greifen müssen!"

Auch die nach Deutschland gekommenen Stämmchen aus dieser sogenannten Race zeigen bis auf den heutigen Tag nichts weniger als Beständigkeit in ihrer Vererbung.

§. 36.

Die Haltung der Thiere, bei welcher nicht selten das Klima durch die Einwirkung auf die gewöhnlichen Nahrungsmittel mit in Frage kommt, zeigt auf die racemäßige Körperausbildung, was insbesondere Körpergröße betrifft, einen wesentlichen Einfluß. Durch gute Nahrung und Pflege, welche den Müttern und besonders den jungen Thieren in ihrem früheren Alter mehrere Generationen hindurch zu Theil wird, vermehrt sich die Größe allmählig und wird zuletzt Raceeigenschaft. Ebenso Anlage zur Mastfähigkeit.

In ähnlichem Maaße aber vermindert sich durch anhaltende dürftigere Nahrung und schlechtere Pflege die Körpergröße der Thiere bleibend.

Die Art der Nahrung und Haltung hat auch Einfluß auf Beibehaltung oder Verminderung der Raceeigenschaften in der Nachzucht; jedoch bei den verschiedenen Eigenschaften in verschiedenem Grade. Am langsamsten und ganz allmählig mögen sich dadurch die längst tief im Organismus der Race liegenden Eigenschaften vermindern, viel schneller die erst neu angebildeten Eigenschaften, wie Körpergröße, Mastfähigkeit u. dergl. Der Antheil, den bei der Ausbildung der letzteren die, wenn auch mehrere Generationen hindurch angedauerte, gesteigert gute Haltung hatte, verliert sich bei Verminderung letzterer am báldesten wieder in den Nachkommen.

Beispiele: die Rennpferderace bedarf einer concentrirten, kräftigen Nahrung, wenn sie ihr Vermögen zum Schnelllaufen beibehalten soll; schlaffere, voluminösere Nahrungsmittel würden nach und nach

ihre Raceeigenschaft vermindern. Bei Pferden, welche bloß zum langsamen Zug bestimmt sind, hiezu schwerere Körper bekommen sollen, muß das Gegentheil beobachtet werden.

Thiere, wie Rindviehracen, bei welchen hauptsächlich Mastfähigkeit beibehalten und ausgebildet werden soll, müssen von erster Jugend an immer sehr reichlich gehalten werden, wodurch sich die Eigenschaft, viel Fleisch und Fett anzusetzen, auch die frühe Ausbildung, immer mehr ausbildet, zuletzt erblich wird.

Wenn man fremde Racen einführt, um diese mittelst Innzucht fortzupflanzen, so kommt es daher vor, daß durch eine — von der in ihrer Heimath sehr verschiedenen Haltung und durch ganz andere Ernährung, die oft vom Klima und der Oertlichkeit bedingt ist, die Thiere zwar ihren Racentypus nicht verlieren, aber in ihrem körperlichen Zustand, in ihren Eigenschaften zurückgehen.

Man sagt dann: die Thiere akklimatisiren sich schwer oder gar nicht; es ist dabei aber nicht sowohl, wie wir unter den zweifelhaften Erfahrungen sehen werden, der unmittelbare Einfluß des Klimas auf die Thiere, sondern mehr der Einfluß des Klimas auf die Haltung und Ernährung, auf die Nahrungsmittel, und dadurch mittelbar auf die Thiere zu bemerken.

Man kann dieselben Verschiedenheiten und Veränderungen, welche man bei gleichen Racen unter verschiedenen Klimaten bemerkt, ebenso unter ganz gleichem Klima, aber bei sehr verschiedener, oft nur wenige Stunden von einander entfernter Oertlichkeit, welche die Fütterung und Haltung bedingt, antreffen.

§. 37.

Wenn in der Züchtung einer Race, in der Wahl der Zuchtthiere, auch in der Haltung derselben Fehler begangen worden sind, was so oft ein sogenanntes Ausarten der Racen veranlaßt, zeigt sich Blutauffrischung wirksam.

2. Beobachtungen und Erfahrungen bei der Züchtung, welche **wahrscheinlichen** Werth haben.

Unter diese habe ich diejenigen Beobachtungen und Erfahrungen geordnet, welche häufig auch von mir, aber doch nicht immer so zutreffend gemacht wurden, daß solche Erfolge als unzweifelhaft angenommen werden können.

§. 38.

Bei Veredlung einer Thierzucht mittelst Kreuzung eines Thiers von edlerer — mit einem solchen von gemeinerer Abkunft bemerkt man, daß in den daraus entstehenden Produkten die wahrzunehmende Veredlung gewöhnlicher zuerst von den edleren Theilen, vom Kopfe, demnach vom Vordertheil, ausgeht; das Hintertheil aber die Veredlung weniger — das heißt später — daher meistens erst nach länger fortgesetzter Veredlung annimmt.

Da in der Regel männliche Thiere zu Veredlungsthieren gewählt werden, so geht dieses also gewöhnlich mehr vom Vater aus. Hieraus darf aber noch kein Schluß dahin gezogen werden, der Vater vererbe überhaupt, ohne Rücksicht auf Adel und höhere Constanz, mehr das Vordertheil, die Mutter mehr das Hintertheil. (Unten §. 46.)

Beispiele:

Bei Veredlung von gemeineren Schafen mit Merinosböcken macht immer das Hintertheil am meisten Schwierigkeit in der Wollveredlung; dort bleibt die gemeinere Wolle am hartnäckigsten.

Bei Veredlung der Pferde erscheint häufig schon nach erster Kreuzung Kopf und Hals sehr edel, das Hintertheil aber behält lange das Gemeine, die Croupe nimmt lange nicht den Adel an.

§. 39.

Man will nicht selten die Erfahrung gemacht haben, daß der kräftigere Zustand, die größere Lebensthätigkeit, Lebenskraft, Energie eines Thiers Einfluß darauf habe, daß es nicht nur kräftigere,

zahlreichere Nachkommenschaft zeuge, sondern auch seine Beschaffenheit, seine Eigenschaften, vielleicht auch sein Geschlecht, mehr vererbe als das andere.

Der schwächere Zustand kann auch durch Mißbrauch des Zeugungstriebs entstehen. Um bei den vernunftlosen, sich selbst überlassenen Thieren diesem vorzubeugen, scheint die Natur die Aufregung der Lebensthätigkeit zum Behuf der Zeugung auf gewisse Zeiträume, Brunst- und Paarungszeiten, beschränkt zu haben. Der Mensch hat diese Gesetze durch seine künstlichen Hausthierhaltungen aufgehoben, er wird aber durch Schwächung des Thiers und Erschöpfung der Zeugungskraft und daher der Vererbungsfähigkeit desselben bestraft, wenn er zu häufigen Gebrauch des Zeugungstriebs bei demselben eintreten läßt.

§. 40.

Aehnliche Einflüsse wie ein mehr oder minder kräftiger Zustand überhaupt, glaubt man, was sich auf dieselben Gründe zurückführen ließe, auch dem Alter der Thiere zuschreiben zu können, nämlich daß zu junge und zu alte Thiere weniger gut fortpflanzen als solche, welche mehr ausgewachsen sind und in kräftigem Alter stehen.

Der Eintritt und die Dauer der ordentlichen Zeugungsfähigkeit scheint bei den verschiedenen Hausthierarten und den einzelnen Individuen derselben sehr abweichend. Als Durchschnitt hat man beobachtet, es beruht dieß übrigens keineswegs auf einem festen Naturgesetz, sondern es kann nur als Praxis der Viehzüchter, aus ihren Erfahrungen abstrahirt, angenommen werden: daß dauernde Zeugungsfähigkeit dann eintrete und mäßig benützt werden dürfe, wenn der Körper der Größe und Masse nach wenigstens $^3/_4$ seines ihm individuell bestimmten Wachsthums zurückgelegt hat. Dieser Zeitpunkt kann je besser die Haltung desto bälder, je schlechter die Haltung desto später angenommen werden.

Bei sorgfältiger Pflege und durch die ganze Lebenszeit der Thiere gleichmäßig kräftiger voller Ernährung kann die frühere

Befriedigung und Benützung des Begattungstriebs viel mehr ohne Nachtheil stattfinden als bei schlechter ungleichmäßiger Pflege.

Bei letzterer verdoppelt dann die frühzeitige Benützung zum Sprung die Ursachen zu immer geringer werdender Körperbeschaffenheit der Thiere.

Bei den hauptsächlich durch kräftige volle Haltung und Ernährung hervorgebrachten ausgezeichnet schönen und großen Rindviehschlägen der Schweiz 2c. nimmt der dortige Züchter keinen Anstand, seine Thiere verhältnißmäßig zu jenem Durchschnitte in frühem Alter zur Begattung zu lassen; während bei unserem gewöhnlichen Landvieh die knappe ungleiche Haltung die Nachtheile des ebenfalls gewöhnlichen zu frühen Zulassens vermehrt und gemeinschaftlich zu der nicht seltenen Verkrüppelung der Thiere beiträgt.

Unter obigen $^3/_4$ Theilen des Wachsthums darf übrigens nur die Größe, Masse, des Körpers als Maßstab dienen, es darf nicht mit der Größe der Zeit für die körperliche Ausbildung verwechselt werden; z. B. ein Rind braucht vielleicht 6 Jahre bis zur vollkommenen Vollendung, das heißt bis zum völligen Stillstand im Wachsthum; es dürfte also erst mit $4^1/_2$ Jahr zur Begattung gelassen werden, jene $^3/_4$ Theile der Größe aber hat es gewöhnlich schon mit 2 Jahren erreicht.

Bei zu jungen noch zu wenig ausgebildeten Thieren können ihre Körperformen und Eigenschaften noch nicht gehörig beurtheilt werden, auch sind sie nicht selten nicht kräftig genug, um sicher fortzupflanzen; überdieß aber werden sie durch zu baldige Befriedigung des Begattungstriebs oft in ihrer Entwicklung gestört, ihre Kräfte werden viel bälder verbraucht. Durch letzteres erwächst dem Züchter, je größeren Werth die Thiere für die Zucht haben, ein desto größerer Nachtheil.

Uebrigens ist es für die zu erwartenden Jungen nicht schädlich, wenn man sehr junge, aber kräftige, gut genährte männliche Thiere eines gesunden kräftigen Stammes zur Zucht benützt.

Sogar die bis zur Erschöpfung der Kräfte fortgesetzte Begattung, selbst wenn der Vater ein Opfer des zu vielen Springens werden sollte, übt häufig auf die Kräftigkeit der von ihm gezeugten Thiere keinen übeln Einfluß aus. Denn nicht sowohl der zufällige eben vorhandene Zustand des männlichen Thiers, als vielmehr das Gepräge des Stammtypus trägt sich von den Eltern auf das Junge über. Sehr reichliche und gleichzeitig möglich intensive Ernährung gewährt dem beim Sprung stark angestrengten männlichen Thiere Ersatz für großen Verlust an Säften. Ohne dieses würden sie entnervt und endlich zum Springen unfähig.

Wollte man aber mit der ersten Begattung zu lange hinhalten, stets den völlig ausgewachsenen Zustand abwarten, so würde dieses in den meisten Fällen den bei der Viehzucht zu erzielenden Reinertrag mehr oder weniger beeinträchtigen. Da übrigens der besondere Nutzungszweck und die Körperbeschaffenheit der Thiere in dieser Hinsicht allein entscheiden können, so müssen Regeln hierüber bei der speciellen Thierproduktionslehre gegeben werden.

Für die Dauer der ordentlichen und ungeschwächten Zeugungsfähigkeit können durch die Erfahrung ebenfalls weniger Regeln ermittelt werden, weil sie zu sehr von individuellen Verhältnissen abhängt, z. B. vom Gesundheitszustande, von der mehr oder minder kräftigen Organisation, von dem Gebrauche der Zeugungskraft u. dergl.

§. 41.

Daß sich die natürlichen Eigenschaften und die natürliche Beschaffenheit der Thiere auf ihre Nachkommen vererben, ist unter die unzweifelhaften Erfahrungen aufgenommen; allein man bemerkt auch ein Forterben der erst durch den Züchter künstlich, oder in Folge der besondern Benutzungsweise ausgebildeten Beschaffenheit und Eigenschaften, die dadurch endlich zu Raceeigenschaften werden, z. B. in Rindviehhaltungen, wo die Kühe sehr auf Milchergiebigkeit behandelt, diese daher durch sorgfältigstes Ausmelken, durch gute, die Milchergiebigkeit sehr befördernde Nahrung und Behandlung

u. dergl. gesteigert werde, erbe sich in ganzen Stämmen diese gesteigerte Milchergiebigkeit fort; ebenso verliere sich nach und nach bei ganzen Stämmen das Milchgeben, wenn die Thiere mehrere Generationen hindurch gar nicht gemolken werden, wovon als Beispiele angeführt werden können: das ungarische Vieh, das häufig nur für die Schlachtbank in großen Heerden gezogen und nicht gemolken wird, gab, wie es zu uns kam, fast gar keine Milch, durch unverdrossenes Ausmelken auch des geringsten Ertrages brachten wir es nach mehreren Generationen dahin, daß es zwar immer noch wenig, doch regelmäßiger Milch gab, als die Originalthiere. Das nach Columbien (Amerika) versetzte europäische Rind hat nach den Nachrichten von Roulin dort nach und nach durch das Unterlassen des gewöhnlichen Melkens das Milchgeben, mit Ausnahme der zur Ernährung des Kalbs erforderlichen Milch, in späteren Generationen ganz verloren. Die Zebu gaben, als sie zu uns kamen, kaum so viel Milch, daß die Kälber ernährt werden konnten; durch fortgesetztes Melken, wie bei den Ungarn, kam etwas mehr Regelmäßigkeit in das Milchgeben, das übrigens auch immer noch sehr gering blieb. Bei den Rennpferden werde die Eigenschaft des Schnelllaufens durch Uebung immer mehr gesteigert, die Körperform darnach ausgebildet. Sowohl jene als diese erben sich fort. Thierracen, welche sich von jeher ihre Nahrung auf Gebirgen zu suchen haben, zeichnen sich durch besondere Muskel- und Sehnenkraft vorzüglich in den Hinterbeinen, im Hintertheil überhaupt aus, sie sind mehr gedrungen und kräftig, weniger hoch gebaut, als z. B. die in Niederungen gehaltenen Racen. Durch Uebungen und mäßige Anstrengungen scheint die Energie der organischen Kräfte vermehrt und der Organismus vollkommener ausgebildet zu werden. So z. B. scheint eben jene größere Körperkraft der Gebirgsthiere auch eine Folge der größeren Anstrengung beim Auf- und Absteigen der Gebirge. Dieses Gesetz gilt auch für die einzelnen Organe. Jene, welche am meisten geübt werden, erlangen

stets eine größere Geschicklichkeit in der Ausübung ihrer Funktionen, und zwar theils dadurch, daß die Lebenskraft in ihnen vermehrt wird, theils indem sie nach und nach eine die Verrichtungen erleichternde Form annehmen.

Wenn kräftiges Weiderindvieh viele Generationen hindurch in unausgesetzte Stallhaltung gebracht wird, so verliert es allmählig, wenn schon es im Allgemeinen die Formen der Race beibehält, jenen kräftigen gedrungenen Bau, insbesondere an den Hinterbeinen, die nach und nach leicht einwärts gebogene Sprunggelenke bekommen.

Aehnlich wirkt überhaupt durch Generationen andauernde Entziehung der ordentlichen freien Bewegung, besonders der sich erst ausbildenden jüngeren Thiere; so namentlich auch bei den Pferden, bei welchen man in dieser Hinsicht den Unterschied von solchen, die in Gestüten auf Weiden, und von solchen, die bei Stallhaltung gezüchtet werden, gar leicht erkennen kann. Die Formen jener sind kräftiger, harmonischer.

Die Formen und Eigenschaften, welche Anfangs durch diesen Einfluß der Haltung bloß dem einzelnen Individuum zukommen, werden nach und nach erblich, Raceeigenschaft; so daß demnach ein Fohlen, ein junges Rind, das von in Stallfütterung gezüchteten Eltern gezogen wird, die dadurch erblich gewordenen Formen theilweise an sich trägt, auch wenn es auf Weiden gezogen wird.

Je stärker und je länger solche äußere Einwirkungen stattfinden, um so mehr und stets tiefer scheint das innerste Wesen der Organismen davon durchdrungen zu werden, so daß sie dadurch, wenn solche Einwirkung auf eine Thiergattung mehrere Generationen hindurch fortdauert, zuletzt selbst für die organische Bildungskraft als gesetzmäßig bestimmend wirken können.

Die Thiere können dann wieder sehr lange den entgegengesetzten Einflüssen ausgesetzt seyn, bevor der einmal angenommene Typus wieder eine wesentliche Veränderung erleidet.

Alle diese Annahmen sind zwar w a h r s c h e i n l i c h; u n z w e i-

felhaft sind sie deßwegen nicht, weil dabei immer auch die Wahl der Zuchtthiere und die Einwirkung der Einflüsse nur je auf die einzelnen Individuen mit ins Spiel kommt. Der Rinderzüchter im Gebirge wird z. B. bei der Wahl seiner Zuchtthiere auf die jenen Forderungen entsprechend gebauten Thiere, der in den Marschen weniger hierauf sehen u. dergl. (ich verweise dabei auf spätere Bemerkungen über Bildung der Rindviehracen).

Darwin führt an: „Gebrauch der Organe, Gewöhnung hat einen entschiedenen Einfluß. Beispiele:

Ich habe gefunden, bei der Hausente, daß die Flügelknochen leichter und die Beinknochen schwerer im Verhältniß zum ganzen Skelette sind, als bei der wilden Ente; und ich glaube, daß man diese Veränderung getrost dem Umstande zuschreiben kann, daß die zahme Ente weniger fliegt und mehr geht, als bei dieser Entenart in ihrem wilden Zustande der Fall ist.

Die erbliche stärkere Entwickelung der Euter bei Kühen, Ziegen 2c. in solchen Gegenden, wo sie regelmäßig gemolken werden, im Verhältnisse zu andern, wo es nicht der Fall ist, ist ein anderer Beleg dafür."

§. 42.

Auch besonders ausgebildete Talente, Fertigkeiten, Angewöhnungen, Schärfe der Sinne 2c. sollen sich forterben. Beispiele: Dressur der Pferde. Pferde z. B., deren Eltern und Voreltern gut dressirt waren, seyen auf der Reitbahn gelehriger als andere. Gutartigkeit der Thiere. Von den Arabern ist bekannt, daß sie ihre Pferde außerordentlich freundlich behandeln, sie oft bei sich von Jugend auf im Zelt haben u. dergl., und es zeichnen sich auch die arabischen Pferde, wenn sie nicht durch entgegengesetzte Behandlung wieder scheu gemacht werden, in der That durch einen hohen Grad von Zahmseyn und Zutraulichkeit aus. Verweichlichung und Abhärtung gegen Eindrücke der Witterung. Wenn Thiere z. B. mehrere Generationen hindurch sehr

weichlich gehalten, gegen jede rauhe Witterung geschützt werden und dergl., so werden nicht nur sie, sondern auch die Nachkommen nach und nach verweichlicht. Durch entgegengesetzte Behandlung werden nach und nach abgehärtete Schläge gebildet.

Für die Vererbung besonders geschärfter Sinne werden die Beispiele von Jagdhunden hinsichtlich des Geruchsinnes u. dergl. angeführt.

Diese Erfahrungen in Betreff des Vererbens besonders ausgebildeter Eigenschaften u. s. w. können zwar nicht ganz widerlegt werden; allein bei solchen Erfolgen ist doch immer wieder wie bei denen in §. 41 sehr zu beachten, in wie weit und ob nicht bei weitem am meisten der Umstand bei der Ausbildung und Vererbung solcher besonders gesuchten Eigenschaften von Einfluß war, daß man durch Generationen hindurch vorzugsweise immer nur solche Thiere zur Fortzüchtung herauswählte, welche sich in natürlichen Anlagen zu jenen Eigenschaften, Talenten 2c. auszeichneten.

§. 43.

Die längere oder kürzere Lebensdauer zeigt sich als erblich, was sich durch das Forterben des ganzen Organismus, von dem jene Dauer abhängt, wohl erklären läßt.

§. 44.

Geringere oder größere Fruchtbarkeit der Thiere, z. B. häufigere Zwillingsgeburten, wird auch als erblich bemerkt.

§. 45.

Auch schon durch die Nahrung der Mutter wird Einfluß ausgeübt auf die Ausbildung des Jungen in Mutterleibe. Es wird zwar je nach Verschiedenheit des ersten Keimes im Mutterthier, d. h. nach Verschiedenheit der ererbten Constitution das Junge im Mutterleib sich ausbilden; allein dennoch modificirt sich diese auch einigermaßen nach der von der trächtigen Mutter genossenen Nahrung. Eine edle Mutter wird durch extensiver ernährendes Futter ein schon minder edles Junge produciren, wiewohl der Unterschied

gegen das von einem unedlen Mutterthier bei demselben Futter producirte Junge noch groß ist; und Aehnliches.

3. Beobachtungen und Erfahrungen bei der Züchtung, welche zweifelhaften Werth haben.

Alle Beobachtungen und Erfahrungen, welche jetzt folgen, werden von Andern geltend gemacht; da ich sie aber unter die zweifelhaften ordne, so liegt es mir ob, die Zweifel, welche ich gegen die Untrüglichkeit dieser Beobachtungen habe, zu begründen.

§. 46.

Die Beobachtung, daß bei gleicher Constanz sowohl Vater als Mutter im Durchschnitt zu gleichen Theilen Einfluß auf die Vererbung haben, ist als unzweifelhaft angenommen. Dagegen wollen Viele auch bemerkt haben, daß der Vater mehr auf den einen Theil, die Mutter mehr auf den andern Theil des Körpers ihre Formen, ebenso der Vater mehr diese, die Mutter mehr andere Eigenschaften, Temperament ꝛc. vererbe. Es gehört dieses zu den Geheimnissen über Zeugung. Alles was man darüber schon aufzustellen suchte, ist zweifelhaft.

Die gewöhnlichste Behauptung hierin ist, daß im Durchschnitt der Vater mehr auf das Vordertheil, die Mutter aber mehr auf das Hintertheil vererbe.

Wenn diese Beobachtungen für zuverlässig angenommen werden dürften, so wäre letzterer Umstand für die Züchtung, für die Wahl der Zuchtthiere, von großer Wichtigkeit. Ich richtete deßwegen in meiner langen Praxis in der Thierzucht meine Aufmerksamkeit auch auf diesen Gegenstand; alle meine genau angestellten Beobachtungen aber verschafften mir die Ueberzeugung, daß jene Behauptung nicht zutreffend und daß kein Grund vorhanden sey, aus dem nicht auch hierin der allgemeine Satz, daß beide Geschlechter im Durchschnitt zu gleichen Theilen vererben, als geltend anzunehmen wäre; daß bei solchen Beobachtungen zu wenig Rücksicht darauf genommen

wird, welcher Grad von Constanz in den Einzelnheiten bei jedem der gepaarten Thiere vorhanden sey, und daß dann zu dieser Behauptung wohl hauptsächlich die oben in §. 38 angeführten Beobachtungen Veranlassung geben mögen.

Da nur dann auf solche Beobachtungen Gewicht zu legen ist, wenn sie nicht sowohl nach dem Vorkommen bei einzelnen Thieren, als vielmehr bei größeren Massen von Thieren nach größeren Durchschnitten angestellt wurden, so verfolgte ich hauptsächlich nach dieser Richtung jene Behauptung. Ich fand sie und finde sie noch täglich häufig widerlegt und führe darüber unter andern nur folgende Fälle an:

Die Veredlung der Pferde durch orientalische Hengste beurtheilt man am gewöhnlichsten darnach, ob sie eine orientalische Croupe, nämlich ebenes Kreuz mit hochangesetztem Schweif haben; Beweis genug, welchen Einfluß man dem Vater auch auf das Hintertheil zuschreiben kann.

Ich konnte eine ausgedehnte, lange fortgesetzte Kreuzung langwolliger, groß und breit gebauter englischer Böcke mit ziemlich klein und schmal gebauten Merinosmüttern beobachten. Die englischen Böcke vererbten dabei ihr breites auffallend weit gestelltes Hintertheil häufiger als die besondere Form ihres Kopfes, welcher durchschnittlich mehr den edlern Müttern ähnelte.

Aehnliche Kreuzung in größerer Ausdehnung beobachtete ich zwischen Bergamaskenmüttern mit englischen Leicesterböcken. Nicht leicht werden zweierlei Racen so auffallend verschiedenartig gebildete Köpfe haben als diese. Ich ließ mehrere Jahre die aus dieser Kreuzung hervorgegangenen Thiere nach der Beschaffenheit der angeerbten Kopfform durchzählen und fand im Durchschnitt gleich viel Thiere, welche in der Kopfform dem Vater und gleich viel, welche hierin den Müttern nacharteten.

Durch die Paarung des Pferdehengstes mit einer Eselstute erhält man den Maulesel, welcher in Gestalt, Größe 2c. insbesondere auch im Vordertheil, dem gemeinen Esel ähnlich ist; dagegen ist

das Maulthier, von der Begattung des Eselhengstes mit der Pferdestute, auch in Beziehung auf Größe und Form des Vordertheils der Mutter ähnlich, indem es vom Vater bloß hauptsächlich das schmale Kreuz, den etwas kahlen Schweif, die langen Ohren, die engen Hufe ererbt.

Bei Vervollkommnung der Merinos oder Veredlung der Mestizen von Merinos, wenn sie einmal zu einem hohen Grade von Adel gebracht sind, ist es eine Hauptsorge des Schafzüchters, die Ausgeglichenheit der Wolle auf dem ganzen Körper und ganz besonders am Hintertheil, wo sie so gewöhnlich abfällt, zu bewerkstelligen, wozu man nur endlich dadurch gelangen kann, daß man immer nur Böcke verwendet, deren Wolle in constanter Eigenschaft am Hintertheil gut ausgeglichen ist.

Die Kreuzung von Bullen der Zebu mit Kühen vom Landvieh ließ ebenfalls interessante Beobachtungen zu, weil die Formen so auffallend von einander verschieden sind und insbesondere der Höcker der Zebu sehr bezeichnend ist. Dieser Höcker, zum Vordertheil gehörig, war bei keinem der aus der Kreuzung hervorgegangenen Thiere ebenso stark, als bei den Zebus, der größte Theil war ein Mittelding zwischen der gewöhnlichen Form des Landviehs und der Höckerform, bei mehreren war der Höcker ganz verschwunden.

Die sogenannte Ansbacher oder Triesdorfer Rindviehrace ist durch Vermischung des holländischen mit Schweizervieh und zwar so entstanden, daß man Bullen aus der Schweiz zur Paarung mit den schon vorhandenen friesischen Kühen kommen ließ.

Die ganze Ansbacher Race hat aber jetzt noch auffallend den dünnen Hals, Kopf und Horn des niederländischen Viehs.

Gegen meine — im Großen — bei Massen gemachten Beobachtungen müssen wohl einzelne, oder gar bei einzelnen Thieren gemachte Beobachtungen zurückstehen.

Bei einzelnen männlichen Thieren, welche vorzugsweise das Vordertheil vererbten, könnte wohl meistens, wenn nicht nach

§. 38 die Veredlung überhaupt, so doch die mehr im Vordertheil liegende Constanz nachgewiesen werden; wie es wohl dem Gegner solcher Behauptung nicht schwer wäre, ebenso viele Beispiele davon aufzufinden, daß einzelne männliche Thiere vorzugsweise das Hintertheil vererbten.

Daher können nur Beobachtungen in Masse gelten und daher warnte ich schon im Eingange, sich von solch einzeln stehenden Fällen nicht zu allgemeinen Schlüssen irre führen zu lassen.

Die in nachstehenden zwei Paragraphen folgenden zwei weitere Behauptungen haben nach meinen Erfahrungen mehr als die vorgehenden, jedoch nicht so viel für sich, daß ich eine solche Abweichung von der allgemeinen Regel der gleichen Vererbung beider Geschlechter höher als unter den zweifelhaften Werth der Beobachtungen ordnen möchte.

§. 47.

Der Vater wirkt mehr auf die Form, die Mutter mehr auf die Größe, auf Alles, was die Ernährung betrifft, bei dem Jungen. Oder — das männliche Thier wirkt mehr als das weibliche auf die äußere Gestalt des Produkts, den Typus — das Gepräge — der Thiere, der Racen; das weibliche gibt mehr den organisirten Stoff, Körpergröße u. dergl. Als Beispiel dafür werden angeführt: die Maulthiere, von einem Eselhengste und einer Pferdestute, sind größer als der Vater; die Maulesel, von einem Pferdehengste und einer Eselin, sind kleiner als der Vater. Bei beiden artet daher die Größe mehr nach der Mutter; ebenso aber auch die Formen, was obigen Sätzen zu widersprechen scheint. Die beim Maulesel bestehenden größeren körperlichen Mißverhältnisse können auch der (§. 33) Wirkung zugeschrieben werden, daß große Väter mit kleinen Müttern solche Mißverhältnisse veranlassen. Der englische Pferdezüchter ist sicher, durch Paarung von edlen Vollbluthengsten mit gewöhnlichen groß, gut und weit gebauten Stuten vortreffliche Gebrauchspferde zu erhalten, welche die Fülle des mütterlichen

Körpers mit dem Adel und der Leichtigkeit des Vaters vereinigen. Dagegen erhalte man aus der Paarung einer Vollblutsstute mit einem schwereren gemeinen Hengste nur ausnahmsweise ein Produkt mit der Fülle des Vaters gepaart mit dem Adel der Mutter, viel öfter ein Pferd ohne alle guten körperlichen Verhältnisse. Letzteres könnte jedoch auch wieder dem in §. 33 Angeführten zugeschrieben werden. Die Araber sehen bei der Stute auf hohen Wuchs, gute Gesundheit, breites Becken und geräumigen Bauch, aber auch auf Schnelligkeit und anmuthige Formen; beim Hengste auf Hauptform und Adel, dabei dürfe er kleiner an Wuchs sein als die Mutter.

Bei Vererbung der Kunsttriebe, Talente und Temperament, Gemüthseigenschaft scheint der mütterliche Einfluß überwiegend.

Man braucht nicht besorgt zu seyn, sagt Knobelsdorf, von einem boshaften Hengste eine eben solche Nachkommenschaft zu ziehen; aber gewiß ist es, daß eine beißende und schlagende Stute kein frommes Fohlen zur Welt bringt.

§. 48.

Gewagter scheint die Geltendmachung folgender zwei Beobachtungen:

daß in der Regel der Vater seine Eigenschaften mehr auf die Töchter, die Mutter mehr auf die Söhne vererbe.

Daß rücksichtlich des Geschlechts von dem männlichen Thier, wenn es zu jung ist, mehr weibliche als männliche, wenn es im ausgewachsenen kräftigen Alter ist, mehr männliche als weibliche, und wenn es alt ist, wieder mehr weibliche als männliche Nachkommen gezeugt werden; ebenso daß sehr junge und sehr alte Mütter mehr männliche als weibliche Nachkommen haben; oder daß überhaupt das Geschlecht des Erzeugten von der Kraftprävalenz bei einem oder dem andern der Eltern bedingt sey.

Eine neueste Hypothese stellt auf, es entstehe ein weibliches Junge, wenn die Begattung beim Anfange der Brunst —, ein männliches, wenn sie am Ende der Brunst stattfinde.

§. 49.

Demjenigen der gepaarten Thiere, welche ein lebhafteres Temperament hat, wird nach den Behauptungen Mancher eine überwiegende Vererbung seiner Eigenschaften zugeschrieben.

Mir kamen schon so viele Fälle des Gegentheils vor, in welchen das ruhige Temperament überwiegend vererbte, daß ich diese Behauptung nur unter die zweifelhaften ordnen konnte. Es darf nämlich lebhafteres Temperament nicht mit mehr Lebenskraft (oben §. 39) verwechselt werden.

§. 50.

Daß geringere oder größere Fruchtbarkeit als erblich angenommen werden könne, wurde schon angeführt;

ob größere Fruchtbarkeit durch reichlichere Ernährung hervorgebracht werden könne, wie von Manchem behauptet wird, ist zweifelhaft;

noch zweifelhafter aber ist es, ob die auf diese Art hervorgebrachte Fruchtbarkeit erblich werde.

§. 51.

In Betreff der entschiedenen Vererbung der tief in den Eltern und Voreltern wurzelnden Haar- und Hautfarbe muß der Einfluß des männlichen und weiblichen Theils der Eltern nach dem Satze in §. 26 unzweifelhaft als gleich angenommen werden.

In größerem Durchschnitt erscheinen auch oft die Farben der Eltern, wenn sie verschieden sind, entweder neben einander, wie z. B. Schecken, gestromtes Rindvieh u. dergl. oder in einander verschmolzen.

Hofacker führt das Beispiel an, daß er aus einem Beschälregister eines Gestüts, wo ziemlich gleiche Constanz vorausgesetzt werden durfte, 44 Paarungen, bei welchen je Vater und Mutter nicht von gleicher Farbe waren, die Vererbung der Farbe auf die Fohlen herausgerechnet und dabei gefunden habe, daß 22 der Farbe der Väter und 22 der Mütter nacharteten.

Ob aber die z. B. bei Pferden darüber geltend gemachten besonderen Erfahrungen, welche Farben — wenn man nicht gleichfarbige zusammenpaart — Mißfarben geben, oder sich am besten miteinander verschmelzen, die angenehmsten Nüancen hervorbringen, im Durchschnitt zutreffend seyen, ist zweifelhaft.

§. 52.

Daß einzelne Thiere eine ganz besonders überwiegende nachhaltige Vererbungskraft, auch ohne daß dieses bei genauer Nachforschung auf eines der in den §§. 29 und 39 dafür bezeichneten Verhältnisse zurückgeführt werden könnte, an und für sich bewähren, will man auch erfahren haben. Mir kam bei meinen vielseitigsten, ausdrücklich auch hierauf gerichteten Beobachtungen ein solcher Fall als unzweifelhaft nicht vor. Jedenfalls ist ein solches Vorkommen als Ausnahme zu betrachten.

§. 53.

Daß das Klima auf die ursprüngliche Bildung der Thierarten und Racen im freien oder wilden Zustande einen großen Einfluß ausgeübt habe, ist bei der Lehre von den Racen berührt; daß aber dem Klima an sich und nicht in Rücksicht auf die davon gewöhnlich bedingte Ernährung der Thiere auch noch ein merklicher Einfluß auf die Bildung unserer jetzt bestehenden Hausthierracen zugeschrieben und davon manchmal eine Umbildung, oder auch ein Ausarten der Racen hergeleitet werden könne, wollen Manche beobachtet haben; allein weit mehr und überwiegende Beobachtungen bei der Weise, wie jetzt die Hausthierracen künstlich gehalten, gegen das Klima geschützt und gezüchtet werden, sprechen gegen einen solchen wenigstens in einem Grade stattfindenden Einfluß, daß dieser dem Landwirthe, so weit es sich auf die Verhältnisse innerhalb der cultivirteren europäischen Gegenden bezieht, von Wichtigkeit seyn könnte.

Dieser Gegenstand wird von Vielen als zu wichtig angesehen, als daß es mir nicht obliegen sollte, mich noch näher darauf einzulassen.

Buffon hatte seiner Zeit große Verdienste durch seine Forschungen und Lehren in der Naturgeschichte der Thiere; er dehnte seine Theorie bis auf die Varietäten der Thiere, die Racen, aus, was bei Naturforschern vor ihm weniger der Fall war; er brach überhaupt Bahn in der Naturgeschichte der Thiere vom wissenschaftlichen Standpunkte aus, genoß daher damals große Autorität. Dabei hat er, nur Theoretiker und nichts weniger als Hausthierzuchtskundiger, rücksichtlich des Einflusses des Klimas auf die Bildung der Thiere, ihrer Racen u. s. w. durch die Beobachtungen, welche er insbesondere wohl bei den im Naturzustande lebenden Thieren gemacht zu haben glaubte oder vorgab, indem er sie auch auf die künstliche Thierzucht übertragen wollte, eine Irrlehre — sich schon durch ihre Widersprüche kennzeichnend — aufgestellt, die durch jene seine Autorität, der lange keine andere folgte, viele Verbreiter und Befolger noch in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts fand, ja — doch selten — jetzt noch findet, und welche verderblich für die Fortschritte in der Thierzucht und die dafür sich nach und nach ausbildende Züchtungskunde wirkte.

Buffon führt unter Anderem an, womit ich ganz einverstanden: die edlen arabischen — Berber — Pferde waren hinsichtlich der Schönheit, Gutartigkeit ꝛc. die Ersten der Welt und sind es noch; die Araber erhalten mit großer Sorgfalt seit Jahrhunderten die Race, Klassen, Geschlechter, Familien ꝛc. ihrer Pferde, kennen ihre ganze Genealogie, tragen große Sorge, sie in ihrer Reinheit zu bewahren, ohne sie mit ausländischen Racen zu kreuzen, und sie nur unter sich mit sorgfältigster Auswahl der Zuchtthiere zu paaren.

Während Buffon auf der einen Seite dieses anführt, stellt er dann, hiermit ganz im Widerspruche, auf der andern Seite die auf irrige Beobachtungen gegründeten Sätze auf:

1) „Es scheint, daß das (Ur-) Vorbild des Guten und Schönen bei den Thieren auf der ganzen Erde zerstreut und daß davon in

jedem Klima nur ein Theil zu treffen sey, welcher immer ausartet, wenn man ihn nicht mit einem andern aus der Ferne genommenen Theil verbindet. Wenn man daher die Racen miteinander insbesondere so viel möglich aus den entgegengesetzten Klimaten vermischt (also die heterogensten Kreuzungen vornimmt) und durch solche fremde Racen von Zeit zu Zeit auffrischt, so scheint die Form sich zu vervollkommnen, die Natur sich zu erheben und das Beste hervorzubringen, dessen sie nur fähig ist."

Dieser Satz ist mit Hofacker nach seinen Wahrnehmungen sehr treffend in der Hauptsache so zu widerlegen:

Jede Pflanzen- oder Thiergattung hat irgend eine Stelle auf der Erde, irgend einen Wohnort, wo sie den höchsten Grad von Vollkommenheit erreicht, deren sie fähig ist, sie mag nun von der Natur selbst oder durch Menschen an jenen Ort gesetzt worden seyn. Dieses vollkommenste Bild — ich möchte nicht sagen Urbild — drückt sich nicht sowohl in der Gesammtheit der Individuen, als vielmehr vorzugsweise in den Individuen einzelner Gegenden aus, durch deren Verbindung die ihnen ähnlichen Produkte hervorgebracht werden, daher müssen dann die Paarungen aus entgegengesetzten Gegenden stammender Individuen möglichst vermieden werden, weil durch sie eine immer größere Abweichung vom Bilde des Vollkommensten bewirkt wird. Die arabische Pferderace übertrifft an Schönheit wohl alle übrigen; wem sollte es nun in den Sinn kommen, die arabische Race mit einer aus ganz entgegengesetztem Klima zu kreuzen, nur um schönere (nicht — z. B. nach norddeutschem Sprachgebrauch — zu verwechseln mit „bessere", d. h. für gewissen Gebrauch tauglichere) Pferde zu bekommen? Da ganz entgegengesetzte Eigenschaften sich nicht leicht in dem gleichen Körperbau vereinigen lassen, so sieht man ein, was von der so unbedingt empfohlenen Paarung (Kreuzung) entgegengesetzter Eigenschaften eigentlich zu halten ist. Es war dieß die verderblichste Aufmunterung zum Kreuzen der Racen.

2) Zweiter Satz Büffons:

„Thiere (Pferde), wenn sie von einem Lande in ein entgegengesetztes versetzt werden, arten durch den Einfluß des Klima's, der Nahrung ꝛc. in kurzem aus, und deßwegen müssen von Zeit zu Zeit aus sehr entfernten Ländern neue Thiere zur Zucht herbeigeschafft werden."

Daß Pflanzen und Thiere durch verändertes Klima auch eine Veränderung erfahren, und sich mehr oder weniger von ihrem Urbilde entfernen, davon haben Büffon und Anhänger dieser Theorie eine Menge von Beispielen gesammelt. Z. B. ein sehr nördliches Klima verkleinere die Thierkörper; in heißen Ländern sey die Wolle straff und rauh, in kalten weich, flaum- und seidenartig; die Bedeckung der Thiere sey dort viel dichter, schützender; in nördlichen Gegenden seyen manchmal Thiere weiß, in südlichen die nämlichen gefärbt u. dergl.

Unter den Lehrern über Thierzucht hat keiner den Einfluß des Klima's so geltend gemacht als Sturm. Er hat ein ganzes System zu Eintheilung der Thierracen ꝛc. darauf gebaut; übersah den großen Einfluß, den der Mensch als Thierzüchter auf Bildung der Racen hat, beinahe ganz, und führte für seine Ansicht ebenso wie Büffon eine Menge von Beispielen an.

Alle solche Beispiele zeigen aber nur, daß die unter dem verschiedenen Klima, oder in entgegengesetzten Gegenden einheimischen, überdieß meistens im freien Naturzustande lebenden Thiere auch verschieden beschaffen seyen, wobei wir, unter Hinweisung auf unsere Ansicht über Entstehung der Racen, es dahin gestellt seyn lassen, ob bei der oder jener der Racen mehr der natürliche Einfluß des Klima's oder die künstliche Einmischung des Menschen gewirkt haben; sie weisen aber nirgends unzweifelhaft nach, daß unsere Hausthierarten, wenn sie — wie jetzt gewöhnlich — künstlich gehalten, ganz nach ihren Bedürfnissen genährt, gegen das Klima geschützt und sachverständig gezüchtet werden,

in ein fremdes Klima versetzt, sich, ohne daß sie mit anderen — insbesondere den einheimischen — Racen vermischt werden, so verändern, daß sie nach dem Klima arten (ausarten) oder den einheimischen ähnlich werden, ihren Racentypus verändern.[1]

Daß das Ausarten der Menschen durch die Wirkung des Klima's ein Irrthum sey, haben viele durch ihre Beobachtungen, insbesondere aber auch Hofacker und Schnurrer, dargethan.

Die Neger, noch so lange bei uns einheimisch, werden nicht weiß; die Europäer im Klima der Neger nicht erblich schwarz; die Zigeuner, ein asiatisches Geschlecht, bleiben sich unter jedem Klima gleich.

„Setzt die Mohren nach Europa," sagt Herder, „sie bleiben was sie sind; verheirathet sie aber mit Weißen, und eine Generation wird verändern, was in Jahrhunderten das Klima nicht würde gethan haben."

Es kann natürlich nicht in Abrede gezogen werden, daß eine durch Sorgfalt der Menschen edle Race einer Hausthierart, wollte man sie unter irgend einem Klima sich selbst überlassen, schnell sinken würde. Z. B. arabische Pferde in Niederungen, auf mastes Futter gebracht, werden schwammiger, oder, wovon ich deutliche Erfahrungen zu machen Gelegenheit hatte, wenn sie in rauherem Klima aller Witterung auf Weiden 2c. andauernd ausgesetzt waren, so wurden sie viel kleiner, bildeten sich spät aus, behielten jedoch ihren Typus bei.

Dagegen in England werden neben einander rein erhalten: das schwere, elephantenartige Karrenpferd, das ursprünglich wohl

[1] Die Akklimatisations-Versuche, Anstalten dafür u. dergl., wie sie neuerer Zeit angestrebt werden, bezwecken, noch mancherlei Thiere aus fremden Klimaten dahin zu prüfen, ob sie, ähnlich wie oben gegen das Klima geschützt und behandelt, nicht auch in anderem Klima ohne nachtheilige Veränderung erhalten und nützlich, nämlich zu Hausthieren gemacht werden können, wie dieß im Laufe der Zeit z. B. mit den Merinos, orientalischen Pferden, verschiedenen Geflügelracen 2c. 2c. stattgefunden hat.

nördlichen feuchten Gegenden angehörte; das fein gebaute edelste Vollblutpferd, aus heißen trockenen Gegenden stammend, das kleinste Pony. Holland hält die milchergiebigste Rindviehrace und daneben in seinem Nachbarland hält der Engländer die mastfähigsten Racen. Bei uns hält man ohne Ausartung neben dem großen grobwolligen Landschafe, dem englischen Fettschafe, das edelste, feinwolligste Merinos. Alle aber in einer Haltung und Fütterung, wie sie ihnen nach Verschiedenheit paßt und unter Auswahl der für die Zwecke geeignetsten Individuen.

Das arabische Pferd, rein bei uns gezüchtet, behält seinen Typus, allein es wird bei schützender Haltung gegen das Klima größer, vielleicht auch weniger straffaserig u. dergl.; dieses aber nicht sowohl durch den Einfluß unseres Klima's an sich, sondern durch den Einfluß des Klima's auf die Nahrung, welche dadurch saftiger, master ꝛc. wird.

Die vielen Hunderacen erhalten sich unter allen Klimaten neben einander. Das schlagendste Beispiel, daß durch die Wirkung des Klimas keine Ausartung entstehe, liefern die Schafe, welche sonst bei der ihnen eigenen geringen Lebensenergie äußern Eindrücken wenig Widerstandskraft entgegenzusetzen haben. In Ländern von beinahe jedem Breitegrade und Klima wurden die Merinos eingeführt, ohne daß sie bei reiner Zucht ausgeartet wären. Deutschland gibt sogar das Beispiel, daß auf die dorthin aus dem ganz verschiedenen Klima Spaniens versetzten Merinos diese Veränderung so wenig Einfluß hatte, daß sie durch die Züchter noch vervollkommnet werden konnten.

Die Sätze Büffons 1 und 2 sind auch durch den in der Hausthierzucht viel competenteren Naturforscher Darwin widerlegt (§. 24).

Aus jener Theorie folgerte Büffon noch einen weitern Satz, der zwar nicht unmittelbar zu unserem Thema über das Klima gehört, doch so im Zusammenhang mit den andern Sätzen Büffons steht, indem er auch den Einfluß des Klima's so mit in Verbindung bringt,

daß er hier auch vorzutragen ist. Eigentlich steht er im Zusammenhang mit §. 33 unserer unzweifelhaften Beobachtungen, nämlich:

3) „Durch die Paarung von Blutsverwandten, d. h. engere Innzucht, entsteht eine Ausartung, welche nur durch Verbindung von Thieren, welche aus sehr entgegengesetzten Klimaten kommen, vermieden wird.“

Diese Ansicht fand um so mehr Gläubige, und pflanzte sich theilweise bis auf die neueste Zeit fort, einmal, weil bei Paarung in Blutsverwandtschaft, wie wir bereits unter unseren unzweifelhaften Beobachtungen gesehen haben, Fehler, Verschwächlichung u. dergl. in einem Viehstande gar schnell zunehmen; dann aber, weil man, mit den richtigen Züchtungsgrundsätzen noch nicht vertraut, gewöhnlich die Verbesserungen in der Thierzucht nur darin suchte, männliche edlere Thiere zur Verbesserung gemeinerer zu verwenden, die in den ersten Generationen hieraus hervorgegangenen Mestizen aber schon für fähig hielt, zur Weiterveredlung gemeinerer Thiere verwendet werden zu können. Dadurch entstanden natürlich bald große Rückschläge, ein Ausarten, wie man es nannte; das gemeine Blut wurde in starker Progression wieder vorherrschend und dann zeigten sich die Auffrischungen oder vielmehr Erneuerungen der Kreuzungen immer wieder nöthig.

Alle diese Erfolge schrieb man dann der Verwandtschaftszucht *an sich* zu, und die Ansicht fand noch dadurch besondere Unterstützung, daß die Nachtheiligkeit der Verbindung naher Verwandter bei den Menschen geltend gemacht werden will. Wenn man aber der Verwandtschaftszucht bei Hausthieren dadurch einen Makel und Anstände aufdrücken will, daß man sagt: „man treibe sie bis zum Incest (Blutschande),“ so übersieht man, daß der moralische Begriff von Blutschande unter Thieren nicht Platz greifen kann, daß im Gegentheil die Thiere im Naturzustande sehr häufig innerhalb der Blutsverwandtschaft sich fortpflanzen, überhaupt wenigstens in dem Zeitpunkte, in welchem sie zeugungsfähig werden, ihre Bluts-

wandten als solche nicht mehr erkennen. Daß die Innzucht in näherer Blutsverwandtschaft schon an sich, und nicht nur in der im §. 33 enthaltenen Richtung, entschieden schädlich, daher zu vermeiden sey, darüber fehlen genau und streng durchgeführte Beispiele und Beweise.

Die Naturforscher haben schon schlagend nachgewiesen, daß die Verbindung der Menschen in naher Blutsverwandtschaft schon von den frühesten Zeiten, im Alterthum, bei den Griechen ꝛc. stattgefunden habe. Bei den Hindus waren die Ehen durch die Kasteneinrichtungen, bei den Hebräern durch Gesetzgebung auf Familien eingeengt. Diese beiden Völker sind diejenigen, welche unter allen veränderten Verhältnissen ihren ursprünglichen, auffallenden, zuweilen mit ausgezeichneter Schönheit ausgeprägten Typus mit der größten Zähigkeit beibehalten haben. Sodann haben seit Jahrhunderten bei manchen deutschen Bauernstämmen ohne allen Nachtheil oder bemerkte Verschwächlichung u. dergl. die Ehen nur in Blutsverwandtschaft stattgefunden. An sonstigen Erfahrungen und Thatsachen ergibt sich: die arabischen Pferde werden vielleicht seit mehr als tausend Jahren theilweise in der engsten Verwandtschaft gezüchtet. Aus einem Paar Tauben der gleichen Race zieht man einen ganzen Schlag voll. Von einem Paar Kaninchen entstammen bekanntlich tausende. Jagdliebhaber wissen, daß man die feinsten Hühnerhunde innerhalb der engsten Familien züchtet.

Darüber aber, wie lange, d. h. wie viele Generationen hindurch fort und fort solche Verwandtschaftszucht dabei getrieben worden sey und ohne Nachtheil getrieben werden könne, fehlen genaue Beispiele, Thatsachen und Belege.

Darwin sagt darüber auch etwas unklar: „Man nimmt an, daß enge Innzucht — also Blutsverwandtschaftszucht — Kraft und Fruchtbarkeit vermindere, während hie und da eine Vermischung außerhalb der engen Innzucht den Nachkommen Stärke und Fruchtbarkeit verleihe. Es macht mich dieß glauben, daß es ein allgemeines Naturgesetz ist (wie unwissend wir auch über

die Bedeutung davon seyn mögen), daß kein organisches Wesen, ganz von andern abgeschlossen, sich selbst für eine Ewigkeit von Generationen befruchten könne, daß daher eine Mischung mit einem andern Individuum von Zeit zu Zeit vielleicht nach langen Zwischenräumen einmal unentbehrlich ist, eine Mischung, die bei den im Naturzustande lebenden Varietäten hie und da, vielleicht alle zehn Generationen, natürlich und zufällig dadurch vorkommt, daß sich Individuen, die etwas verschieden von den andern sind, mit diesen paaren, dadurch gleichsam auffrischen."

Der Schaden aber ist unberechenbar, daß aus jener Gefahr, welche bei enger Verwandtschaftszucht drohen kann (§. 33), häufig ein Vorurtheil gegen Inzucht überhaupt ohne engere Verwandtschaftszucht entstand, und daß durch Unterlassen dieses Hauptförderungsmittels in der Thierzucht die Vervollkommnung derselben lange aufgehalten worden ist. Beispiele: Von vielen Schafzüchtern, auch solchen, welche reine Raceheerden züchten, wurde es für nothwendig gehalten, immer wieder Zuchtthiere aus andern Heerden in die ihrigen einzumischen u. dergl. (§. 95).

§. 54.

Bei Veredlung durch Kreuzungen war es vielen Thierzüchtern darum zu thun, Erfahrungen darüber zu machen, in welchem bestimmten Gange die Verbesserung fortschreite, mit der wievielten Generation man so weit komme, daß die gezüchteten Thiere der zu erstrebenden Race gleich seyen, keine Rückschläge mehr erscheinen, daß völlige Constanz eingetreten sey, man daher die Thiere, ohne ein Rückgehen befürchten zu müssen, unter sich fortzüchten könne. Manche glaubten hierzu die Zahl zwischen 4 und 8 Generationen angeben zu können.

Hierüber werden die Berechnungen gewöhnlich nach folgendem Beispiele angestellt:

Man läßt die besondern Eigenschaften des Thiers aus der zur Verbesserung gewählten Race gleich 100, die abweichenden

besondern Eigenschaften des Thiers aus der zu verbessernden Race dagegen gleich 0 gelten. Weil angenommen ist, daß beide Theile an den Eigenschaften des Produkts gleichen Antheil haben, so wird der Erfolg der Kreuzung durch folgenden Rechnungsansatz versinnlicht:

$$\frac{100 + 0}{2} = \frac{100}{2} = 50 \text{ (Halbblut)},$$

setzt man die Kreuzung so fort, daß man die weiblichen Mestizen jeder Generation immer wieder mit männlichen Thieren aus der zur Verbesserung gewählten Race paart, so erhält man folgende Rechnungssätze:

$$\text{II. Gen. } \frac{100 + 50}{2} = \frac{150}{2} = 75 \ (3/4 \text{ Blut}).$$

$$\text{III. „ } \frac{100 + 75}{2} = \frac{175}{2} = 87^1/_2.$$

$$\text{IV. „ } \frac{100 + 87^1/_2}{2} = \frac{187^1/_2}{2} = 93^3/_4.$$

$$\text{V. „ } \frac{100 + 93^3/_4}{2} = \frac{193^3/_4}{2} = 96^7/_8.$$

$$\text{VI. „ } \frac{100 + 96^7/_8}{2} = \frac{196^7/_8}{2} = 98^7/_{16}.$$

$$\text{VII. „ } \frac{100 + 98^7/_{16}}{2} = \frac{198^7/_{16}}{2} = 99^7/_{32}.$$

$$\text{VIII. „ } \frac{100 + 99^7/_{32}}{2} = \frac{199^7/_{32}}{2} = 99^{39}/_{64}$$

u. s. f.

Hier versinnlichen die Quotienten 50 bis $99^{39}/_{64}$ nur das mögliche Fortschreiten der Veredlung, und es zeigt das Beispiel überdieß, daß noch immer ein Bruchtheil zurück bleibt, um welchen das Produkt aus der Kreuzung dem gewählten Edleren zurücksteht.

Der aufmerksame Thierzüchter beobachtet aber bald, daß ein solches mathematisch sich gleich bleibendes Verhältniß des Fort-

schreitens der Veredlung, nach den bereits bekannten und mitgetheilten Erfahrungen, keineswegs wahrscheinlich, und dabei so vielerlei von Einfluß ist, daß die Anwendbarkeit und das Zutreffende solcher Berechnungen im höchsten Grade zweifelhaft wird.

Von dem Verschiedenen, was sich von Einfluß zeigt, führe ich nur an:

den Grad der Verschiedenheit der beiden zu kreuzenden Racen gegen einander; von welchem Punkte der Veredlung angefangen worden sey, ob also z. B. mit gemeinen Landschafen oder Mestizen &c.; ob der Züchter bei der Wahl der Zuchtthiere mehr oder weniger sachverständig verfahren; in wie weit er insbesondere immer diejenigen weiblichen Individuen, welche Rückschlag auf die zu verbessernde Race mehr oder weniger zeigen, von der Züchtung ausgeschlossen habe. Wir haben nämlich unter den unzweifelhaften Beobachtungen gesehen, daß im Durchschnitt ein Theil der Thiere mehr der Mutter, der zweite Theil mehr dem Vater nachschlage und nur der dritte Theil das Mittel von beiden vererbe; bleiben also bei der angenommenen Veredlungsart die Thiere, welche der gemeineren Mutter mehr nachschlagen, ebenfalls bei der Zucht verwendet, so ergibt sich sogleich ein ganz anderer Quotient für die Berechnung. Sodann können die zur Verbesserung gewählten männlichen Zuchtthiere in ihrer Vererbungsfähigkeit in dem einen oder dem andern Fall mehr dadurch geschwächt worden seyn, daß sie zu sehr in Anspruch genommen wurden u. dergl.

Der Züchter darf sich hierbei nie sicher gegen Rückschläge halten, muß daher durch sorgfältige Wahl der Zuchtthiere immer auf seiner Hut bleiben, daß die durch Kreuzungen gebildeten Racen nicht wieder unter das erstrebte Ziel sinken.

§. 55.

Angeborne Mißbildungen, z. B. mehr oder weniger Zehen als gewöhnlich, mißgestaltete Hufe, Mangel an Hörnern &c. erben sich hie und da fort, öfter aber auch nicht. Man beobachtet, daß in

den fortgehenden Generationen, besonders wenn normal gebildete Individuen mit den abnorm gebildeten zusammengepaart werden, solche Mißbildungen durch überwiegenden Einfluß des ursprünglichen Bildungstypus wieder verschwinden. Nehmen wir also z. B. an, daß Mangel an Hörnern bei Rindern ursprünglich abnorm sey, so wird bei der Paarung von ungehörnten Bullen mit gehörnten Kühen die Nachkommenschaft mehr mit Hörnern begabt seyn, weil das Normale obsiegt.

§. 56.

Manche wollen die Beobachtung geltend machen, daß das bei einer ersten Begattung gebrauchte männliche Thier auch noch eine Vererbung auf die Jungen aus der spätern Paarung derselben Mutter mit einem andern männlichen Thiere zeige, oder: daß die erste Befruchtung den Charakter der durch eine spätere Begattung erzeugten zweiten Frucht mit bestimme.

Als Belege hiefür werden angeführt:

In Gegenden, wo die Erzeugung von Maulthieren alt und verbreitet ist, will man von der ersten Befruchtung der Pferdestute vom Eselhengste die dauernde Einwirkung des Esels auf das Pferd beobachtet haben; daß nämlich die Pferdestuten, welche zuerst Maulthiere gezeugt haben, später mit dem Pferdehengste Fohlen geworfen haben, welche mehr oder weniger dem Maulthiere gleichen. Andere aber, so namentlich Hartmann, welcher auf den württembergischen Gestüten viel mit Maulthierzucht zu thun hatte, führen jenen Beobachtungen entgegen an, daß Stuten, welche zuerst Maulthiere geworfen haben, wieder mit Pferdehengsten schöne Pferdefüllen ohne alle Aehnlichkeit mit Maulthieren gezeugt haben.

Eine arabische Stute von einem Quagga befruchtet, warf ein Maulthier, gestreift wie der Vater, und gebar nachher von schwarzem Pferdehengste getigerte Füllen, welche jenem männlichen Thier, obgleich in minderem Grade, ähnlich waren, das sie zuerst befruchtet hatte.

Manche englische Schweinezüchter nehmen an, daß der erste Sprung großen Einfluß habe auf die späteren Würfe.

Auch von Hunden werden ähnliche Fälle erzählt. Ich gab mir Mühe, darüber von Hunde züchtenden Jägern Notizen einzuziehen. Nur von Einem aber erhielt ich etwas bestimmtere Auskunft, welche wörtlich lautete: „Was die Hunde betrifft, so möchte ich nicht behaupten, daß der Einfluß der ersten Begattung auch auf die nachfolgenden mit andern Rüden ganz unwichtig wäre. Bei Kreuzungen von Dachshund mit Hühnerhündin habe ich es schon erfahren, daß auch bei späteren Würfen der letztern die Eigenschaften des Dachses vorherrschend waren. Was die Farbe betrifft, so kommt es vor, daß Junge vom zweiten Wurfe von andern Hunden die Farbe des ersten Vaters beibehalten, ja diese Farbe des ersten Vaters erschien manchmal erst wieder im dritten und vierten Wurfe.“ Aehnliches wird erzählt in der agronomischen Zeitung vom Jahre 1860, Seite 438.

Gegenüber dieser einzelnen Fälle kam mir und andern aufmerksamen Züchtern unter tausend nicht ein Fall vor, der für jene Annahme gesprochen hätte.

Eben die große Masse von Erfahrungen, aus welchen die jetzigen Züchtungsregeln hervorgegangen sind, spricht ganz gegen jene Behauptung; denn wie wäre überhaupt von dem hienach eingeführten gewöhnlichen Verfahren bei der Veredlung von Heerden, daß man nämlich die bisher mit gemeinen oder wenigstens minder edlen männlichen Thieren gepaarten Mutterthiere mit ganz anderen möglich edlen männlichen Thieren paart, ein Erfolg zu erwarten, wenn jene Einwirkung der früheren Befruchtung stattfände und fortdauerte. Der Engländer rechnet z. B. bestimmt darauf, von einer Halbblutstute, die vielleicht lange Zeit mit Halbbluthengsten gepaart worden ist, wenn er sie mit einem Vollbluthengst paart, ein $^3/_4$ Blutpferd zu erzeugen.

Allein auch aus meinen eigenen lang andauernden Beobachtungen

kann ich nach größeren Massen gemachte Erfahrungen dagegen anführen:

Zur Hervorbringung von Kammwolleschafen kreuzten wir Merinosmutterschafe, mit welchen vorher Merinoszucht getrieben wurde, mit — diesen in der Beschaffenheit ganz entgegengesetzten — Leicesterwiddern und es war auch nicht eine Spur davon zu bemerken, daß Vererbung auf Merinos überwiegend gewesen wäre.

Das Gleiche konnte bemerkt werden bei der in gleicher Ausdehnung betriebenen Paarung von alten unmittelbar aus Italien bezogenen Bergamaskenmüttern, welche dort vorher zu reiner Bergamaskenzucht verwendet wurden, mit Leicesterwiddern; ebenso von deutschen alten Schafmüttern mit Leicesterwiddern.

Bei der Kreuzung der Zebustiere mit Landkühen, welche vorher mit Farren von gewöhnlichem Rindvieh gepaart wurden, fand keineswegs ein überwiegendes Vererben auf Landvieh statt.

Nach Allem darf man annehmen, es stehen jene einzelnen Fälle so isolirt, daß der Züchter auf solches Vorkommen bei seinem Verfahren keine besondere Rücksicht zu nehmen habe.

4. Beobachtungen und Erfahrungen bei der Züchtung, deren Werth unwahrscheinlich ist.

§. 57.

Zufällig oder geflissentlich entstandene körperliche Verstümmlungen, z. B. Abstutzen der Schweife sollen sich nach der Angabe Mancher ebenfalls manchmal vererben.

Gewöhnlich führt man dafür an, daß Hunde, welchen man herkömmlich die Schwänze stutzte, hie und da Junge mit Stutzschwänzen zeugen; daß bei Pferderacen, welchen man die Schweife abzustutzen die Gewohnheit habe, manchmal Füllen mit weniger Schweifwirbeln oder kürzern Schweifruthen, als man sonst findet, geboren werden.

Vergleicht man aber die kleine Anzahl solcher überdieß keineswegs erwiesener Fälle mit der Masse derjenigen, wo die Jungen unter gleichen Verhältnissen ganz normal geboren werden, — man nehme nur die Menge von Merinos, wo das Schwanzabstutzen längst ganz gebräuchlich ist, ohne daß etwas Aehnliches bemerkt wurde; berücksichtigt man, daß, wenn jenes Vererben wirklich stattfände, die Pferde in England, wo man so lange das Abstutzen der Schweife getrieben hatte, offenbar nicht selten mit Stutzschwänzen geboren werden müßten; betrachtet man endlich den Umstand, daß auch bei Pferden und Hunden, bei welchen das Stutzen der Schweife nicht gebräuchlich ist, sowie bei andern Thieren, namentlich den Schafen, die Zahl der Schwanzwirbel nicht selten ungleich, oder wenigstens die einzelnen Wirbel kürzer und dadurch der Schweif viel enger beisammen, also kürzer ist, so verliert die Behauptung des Forterbens solcher Verstümmelungen alles Gewicht.

§. 58.

Aehnlich muß auch die Behauptung Mancher beurtheilt werden, wie es in der Erfahrung liege, daß bei trächtigen Thieren das sogenannte Versehen stattfinden könne, d. h. daß Mißgestaltung, Mißfarbe u. dergl. der Jungen dadurch entstehe, daß die Mütter während der Trächtigkeit an irgend einem Gegenstande plötzlich erschrecken.

Als gewöhnlichster Beleg wird angeführt, oder vielmehr von Einem dem Andern nachgeschrieben, daß der Umstand, daß manchmal schwarze oder schwarzgefleckte Lämmer geboren werden, dem Erschrecken der trächtigen Schafmütter an schwarzen Schafhunden zuzuschreiben sey. Wenn aber in die Wagschale gelegt wird, wie viel Millionen trächtiger Schafe Millionenmal des Jahrs von schwarzen Hunden aufgeschreckt werden, wie klein in Vergleichung dagegen die Zahl der schwarz oder schwarzgefleckt geborenen Lämmer ist, so wird der aufmerksame Thierzüchter, der sich einen richtigen Begriff von Rückschlägen auf Voreltern gebildet hat und weiß, daß es schwarze Schafe, insbesondere auch schwarze Merinosstämme, gibt und daß

solche schwarze Schafe früher weit häufiger unter den Heerden gehalten wurden, als jetzt, das sehr vereinzelte Vorkommen schwarzer und schwarzgefleckter Lämmer weit natürlicher als Rückschlag auf Voreltern erklären und das Unwahrscheinliche dieses sogenannten Versehens erkennen. Diesem scheint auch die Meinung unserer Schäfer zu entsprechen, welche annehmen, daß wenn ein Bock auch nur unbedeutende schwarze Flecken 2c. am Maul, der Zunge u. dergl. habe, geschecke oder gar schwarze Lämmer von ihm zu befürchten seyen.

Nicht uninteressant fand ich hierüber in den „Bildern aus der altrömischen Landwirthschaft“:

Die Vorsicht der Alten bei dem Ankaufe von Widdern ging so weit, daß sie denselben nur dann gut hießen, wenn er unmittelbar nach der Schur geschah; auf dem von der Wolle entblößten Felle meint man sicherer jeden dunklern Flecken zu erkennen. Nächstdem legte der römische Landwirth, wenn er Böcke kaufte, einen großen Werth auf die Färbung der Zunge und des Gaumens. Sie sollten so ungefleckt seyn und rein, wie die Wolle selbst. Böcke mit dunkeln Flecken, dunkelfarbig und gefleckt in Zunge und Gaumen, erzeugen nach Columella bunte und dunkle Nachzucht.

§. 59.

Noch weit weniger auch nur mit einigermaßen wahrscheinlichen Fällen belegt ist die Behauptung Einiger von einer Art Versehen während des Akts der Zeugung, daß z. B. bei Pferden, wenn während des Sprungs ein Pferd, wenn auch nur gemalt, von Form und Farbe, wie man die Zucht wünscht, zur Beschauung den Thieren hingestellt werde, das gezeugte Füllen Form und Farbe hienach bekomme. [1]

[1] In der Versammlung der Ornithologen-Gesellschaft in Stuttgart im Jahre 1860 besprach ein erfahrenes Mitglied „das Versehen“ des in fremde Nester Eier legenden Kukuks bei dessen „Fähigkeit, die Farben aller nestergeschwisterlichen Eier nachzuahmen.“ Es finde hier eine Uebertragung geistiger Empfindungen von den Sinnesorganen auf die der Produktion statt; sehr lebhaft oder sehr

§. 60.

Außer den in Vorstehendem angeführten Beobachtungen hört und liest man noch manche ähnliche andere, welche aber so einzeln und so ohne alle Belege durch Nebenumstände, welche die Veranlassung zu den beobachteten Ergebnissen oft ganz anders darstellen könnten, dastehen und so unwahrscheinlich sind, daß ich sie gar nicht einmal auch nur unter den Beobachtungen überhaupt einordnen mochte.

§. 61.

Nachdem wir in Vorstehendem die verschiedenen Erfahrungen und Beobachtungen, welche man in der Thierzucht gemacht hat oder gemacht zu haben glaubt, durchgegangen und den Werth, welcher denselben beizulegen ist, durch ein Ordnen unter die viererlei Stufen angedeutet haben, so kommen wir nun an das Wichtigere, nämlich: uns die Folgerungen, Regeln, Grundsätze daraus zu abstrahiren, wie sie auf Thierzucht angewendet werden sollen.

Daß wir dabei nur die unzweifelhaften und wahrscheinlichen Erfahrungen und Beobachtungen gelten, die zweifelhaften oder gar unwahrscheinlichen aber bei Seite lassen, kann aus dem bisher Abgehandelten wohl abstrahirt werden.

III. Folgerungen, Regeln und Grundsätze bei der Züchtung.

1. Die Vererbung ist die Basis von allem Züchtungswesen.

§. 62.

Die Vererbung ist als die Basis von allem Züchtungswesen anzusehen.

Wir haben gesehen, wie so Vieles unter gewissen Bedingungen und Umständen sich fortvererbt, wie das Individuum, von dem

dauernd vom mütterlichen Organismus Empfundenes werde in den kindlichen übergeleitet. Nicht weniger als 31 verschiedene Kukuks№eier sammt Nestgeschwistern erläuterten den Vortrag.

die Vererbung ausgeht, nicht nur seine sichtbaren, sondern auch an ihm nicht sichtbare Eigenschaften und Leistungsfähigkeiten vererben kann; wir sehen aber auch, wie bei der Vererbung das Eine durch das Andere, was zugleich einwirkt, oft modificirt oder aufgehoben werden kann. In Beurtheilung der Erscheinungen sind daher bei vorkommenden Abweichungen von folgenden Grundregeln alle mitwirkenden Ursachen sorgfältig zu prüfen, ehe in die Richtigkeit der Regeln Zweifel gesetzt, oder gar durch voreilige Schlußfolgen neue Regeln aufgestellt werden wollen.

2. Beide Geschlechter haben bei der Vererbung gleichen Einfluß.

§. 63.

Nehmen wir die Eigenschaften der Eltern als in gleichem Grade fest begründet und auch sonst alle Verhältnisse bei beiden als gleich an, so haben bei der Vererbung jener Eigenschaften beide Eltern im Allgemeinen gleichen Einfluß auf die Bildung und die Eigenschaften des Erzeugten.

Weil aber, wie meistens bei der Hausthierzucht, das männliche Thier mit mehreren, zuweilen mit über 100 weiblichen Thieren jährlich Junge zu zeugen hat, während man von Einem weiblichen nur wenige, meistens nur Ein Junges erhält, so müssen dann die männlichen Thiere auf die Eigenschaften eines ganzen Stamms einen weit größeren Einfluß ausüben als das einzelne Mutterthier.

Wir sind dadurch in den Stand gesetzt, nur die vollkommneren männlichen Thiere zur Zucht wählen, die vielen weniger vollkommenen aber ausschließen zu können, wodurch die Verbreitung des Vollkommneren und Gleichartigern unter der Nachzucht sehr befördert wird.

Bei richtiger Züchtung muß daher das männliche Zuchtthier stets als das vorzüglichere Glied eines Stamms sich zeigen, so lange die höchste Vollkommenheit im Stamme noch nicht erreicht ist.

3. Die Constanz der Eigenschaften der gepaarten Thiere hat wesentlichen Einfluß auf die Vererbung.

§. 64.

Nach §. 62 vererbt das — männliche wie das weibliche — Individuum bei der Paarung seine sichtbare und von den Eltern und Voreltern noch weiter im Blute liegende, nicht sichtbare Eigenschaften ꝛc.; beiderlei werden in ihrem Vererbungswerthe erhöht aus je längerer Wahlzucht in den Voreltern sie im Individuum hervorgingen oder also — in je längerer Reihe von Voreltern die Eigenschaften und Leistungsfähigkeiten in diesen vorhanden waren, dadurch für die Vererbung beständiger, constant wurden (§. 29), was endlich in der Race verwirklicht erscheint, innerhalb welcher aber, weil die Vererbung in absolut gleicher Beschaffenheit der Eltern nie vorkommt, (§. 34) auch immer wieder Auswahl der in Qualität und Leistung entsprechendsten Individuen zur Zucht stattfinden kann.

Potenz des Individuums, Wichtigkeit der Constanz treffen hierin zusammen. Es fallen damit „Sieg der Individualität über die Race,“ „über die Constanz,“ der begriffverwirrend geltend gemachte Gegensatz „von Zucht nach Leistung“ gegen „Zucht nach Race,“ Fixirung in der Nachzucht,“ „Potenzirung durch die Eltern,“ und alle die Umschreibungen wie sie auch heißen mögen, welche man schon, um die unzweideutige Anerkennung der Wichtigkeit der Constanz umgehen zu können und weil man Zuchtthiere von Halbblut denen von constanter Race gleichstellen möchte, versucht hat. Daß aber derlei Ansichten ganz isolirt stehen und daß eine Lehre von der Züchtung ohne entschiedene Anerkennung des Werths der Constanz keinen Halt habe, das hat der jüngste öffentliche Meinungsaustausch über jene Ansichten zur Genüge dargethan.

Große Widersprüche liegen darin, wenn man gegen den Werth der Constanz vorzubringen versucht, daß Constanz bei der Züchtung

für ökonomische Zwecke sogar hindere, weil, je weniger Constanz vorhanden, desto beugsamer, bildsamer, die Thiere für die Züchtung seyen. Abgesehen davon, daß auch dieses für den Werth der Constanz an sich spricht, so können ohne Constanz in den gepaarten Thieren höchstens gute Gebrauchsthiere der unmittelbar daraus entstehenden Generation, nicht aber tüchtige Zuchtthiere, Racethiere, gebildet werden. Es läßt sich aber kein Thier denken, das nicht irgend einen Grad von Constanz irgend guter oder schlechter Eigenschaften seiner Voreltern ererbt hätte. Eben darin besteht die Züchtungskunst, die Constanz vorzüglicher Eigenschaften in dem Einen Zuchtthiere geschickt dazu zu benützen, diese in den andern Thieren von minderer Eigenschaften-Constanz hervorzubringen und zu kultiviren.

Aus den feststehenden Erfahrungen, daß der mehr oder weniger hohe Grad von Constanz der Eigenschaften im Individuum wesentlichen Einfluß auf die Vererbung und daher auf die einzelnen Eigenschaften des Erzeugten habe, lassen sich etwa die nachfolgenden Regeln bilden. Dabei darf der Züchter durch den in §. 50 angeführten zweifelhaften Fall, daß Thiere vorkommen, welche an sich eine überwiegende Vererbung zeigen, sich nicht irre machen lassen, weil jedenfalls dieß eine solche seltene Ausnahme bildet, daß hierauf für allgemeine Regeln, deren Befolgung der Züchter sich vorsetzen muß, nicht gerechnet werden kann, obgleich, wenn ihm einmal solcher günstiger Fall begegnen sollte, er denselben natürlich bestmöglichst sich zu Nutzen zu machen hat.

§. 65.

a) Der Grad der Constanz der von Eltern auf Nachkommen übertragenen Eigenschaft mag sich mit jeder Generation verdoppeln.

Also z. B. wenn ein Widder seine Feinheit erster Classe auf seinen Sohn überträgt, so wäre, wenn man von allen sonstigen Einwirkungen absehen könnte, die Constanz dieses Feinheitsgrades, d. h. die Sicherheit seiner Vererbung beim Sohne doppelt so groß als beim Vater.

§. 66.

b) Der Einfluß der unmittelbaren Eltern auf das Produkt aus der Paarung ist als der größte und derselbe in rückwärts aufsteigender Linie der Voreltern als abnehmend zu betrachten; man kann annehmen, daß die Vererbungsfähigkeit im umgekehrten Verhältnisse zum Grade der Ascendenz stehe, daher die Eltern in doppeltem Grade als die Großeltern, diese in doppeltem Grade als die Urgroßeltern u. s. f. bei der Vererbung concurriren.[1]

§. 67.

c) Die Eigenschaften des Produkts aus der Paarung können in dem Betrage der Durchschnittseigenschaften sämmtlicher männlicher und weiblicher Eltern und Voreltern, unter Mitberechnung jenes unter b) berührten Grads der Vererbungsfähigkeit nach den verschiedenen Stufen der Ascendenz (d. h. wie vielfach jede solche Stufe bei dem Einflusse mit concurrire) gesucht werden.

Das Produkt wäre also in seinen Eigenschaften gleich anzunehmen:

dem Quotienten, welcher dadurch erhalten wird, daß man die Summen der Durchschnittseigenschaften von den bekannten Eltern und Voreltern, gebildet unter Mitberechnung des Grads der Vererbungsfähigkeit, dividirt durch die Zahl der zur Zusammenrechnung gezogenen Generationen nach den Graden ihrer Vererbungsfähigkeit.

[1] Die bekannte Theorie von Menzel spricht aus: „das Produkt der Paarung ist im Durchschnitt gleich zu setzen der Summe der elterlichen und voreltertichen Eigenschaften, dividirt durch die Anzahl der zur Aufsummirung gezogenen Ascendenten." Menzel gibt dadurch dem Einflusse der unmittelbaren Eltern keinen Vorzug vor dem der Voreltern; nach Weckherlins obigem Satze b hat das unmittelbar zur Zucht kommende Individuum den bei weitem größten — die Voreltern einen viel kleinern Einfluß. Wie man daher hieraus eine Menzel-Weckherlin'sche Theorie machen konnte, ist unbegreiflich. Dieses große Mißverständniß veranlaßte einzig den ganz unbegründeten daher unberechtigten Streit gegen unsre Züchtungsgrundsätze, die Mißdeutung derselben dahin, wie wenn wir den Einfluß des Individuums von dem der Constanz von einander trennen —, gar einander entgegensetzen wollten.

§. 68.

Hieraus folgt:

d) der Vererbungseinfluß eines Thiers ist gleich:

dem Quotienten, welcher dadurch erhalten wird, daß man die Summe der Eigenschaft im Thiere selbst und in seinen bekannten Eltern und Voreltern, gebildet unter Mitberechnung des Grads der Vererbungsfähigkeit, dividirt durch die Zahl der zur Zusammenrechnung gezogenen Generationen nach den Graden ihrer Vererbungsfähigkeit.

Dieser Grad wird entweder bei den ältesten der bekannten Ascendenten mit = 1 anfangend angenommen und verdoppelt sich abwärts mit jeder Generation; oder mit 1 bei der jetzt zur Paarung verwendeten Generation und vermindert sich dann mit jeder aufsteigenden Generation um die Hälfte, also

$$1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8} \text{ u. s. f.}$$

Der Einfachheit wegen nimmt man die Berechnung nur mit den bekannten Voreltern vor. Freilich fehlt dann immer noch der Einfluß der weiter rückwärts liegenden unbekannten Voreltern; allein wenn man wenigstens 3—4 Generationen rückwärts verfolgen kann und bei der Berechnung berücksichtigt, so darf der gegebene Anhaltspunkt für die praktische Seite bei der Sache für genügend gehalten werden.

§. 69.

Der Thierzüchter darf bei allen so wie oben ausgesprochenen Sätzen über Vererbung, Constanz 2c. keineswegs daran Anstand nehmen, daß das geheimnißvolle Wirken der Natur bei der Paarung in einen solchen Rechnungscalcul eingezwängt werden will; es gilt dieß nur als versinnlichend dafür, was die Züchter in ihrer Praxis über jenes Wirken in Betreff des Einflusses der Eltern und Voreltern auf die Nachkommen im großen Durchschnitte (also keineswegs für jeden einzelnen Fall) durch ihre Beobachtungen bis jetzt der Natur abgelauscht zu haben glauben. Ebenso sind auch die in §. 72 folgenden Beispiele anzusehen.

§. 70.

Man muß die Wichtigkeit der Constanz von der praktischen Seite auffassen und anwenden, die Forderungen dabei nicht übertreiben oder gar entstellen.

Obige Zahlen sollen, wenn ich mich so ausdrücken darf, ins Praktische übersetzt, ungefähr andeuten: die Eigenschaften der unmittelbar zur Paarung gekommenen Individuen der Eltern haben den größten Vererbungseinfluß auf die unmittelbaren Nachkommen; der Vererbungseinfluß aller ihrer Voreltern zusammen ist nicht so groß, als jener, es bleibt immer noch ein Bruchtheil weniger (§. 72). Der Einfluß der Voreltern ist größer, je näher sie der jetzigen Generation stehen. Die jeder Generation derselben je nach der Entfernung von den jetzt gepaarten Individuen zukommende Verhältnißzahl will ungefähr den Grad angeben, in dem die Voreltern theils auf Befestigung der in den betreffenden Individuen wahrnehmbaren Eigenschaften beigetragen, theils in dieselbe vielleicht nicht sichtbare Eigenschaften und Leistungsvermögen gelegt haben. Wenn man daher zwischen zwei zur Verwendung für die Zucht disponiblen Individuen, z. B. zwei Sprungböcken, ebenso bei Mutterschafen, zu wählen hat, welche ganz gleiche Eigenschaften an sich zu tragen scheinen, so hat man diejenigen zur Zucht zu wählen, deren Eigenschaften 2c. in den Voreltern nach jenen Zahlen mehr begründet sind, als im andern; es wird sogar Fälle geben, in welchen es bis auf einen gewissen Grad vorzuziehen ist, das dem äußern Ansehen nach vielleicht etwas niederer als das andere in seiner Qualität stehende Thier zur Zucht vorzuziehen, wenn bei demselben, natürlich ohne eigentliche Fehler, die guten Eigenschaften in den Voreltern mehr vorhanden waren, sich mehr cumulirt haben nach jenen Zahlen, als im andern. (Beispiel in §. 72.) Jedenfalls aber ist ein solches Thier vorerst durch einzelne Erfolge zu erproben, ehe es gegenüber dem andern mehr zur Zucht verwendet wird. Mir — und wohl auch schon vielen andern

aufmerksamen Züchtern — ist es nicht selten in der Praxis vorgekommen, daß man mit einem solchen Thiere gegenüber des andern ganz erwünschte Erfolge hatte. Allein — man kann hiefür keine bestimmte Regel geben, es gehört dazu ein sehr erfahrener, in seinem Fache sicherer Züchter. Ein solcher wird auch nicht begreifen können, wie man daraus schon Uebertreibungen herleiten wollte, wie z. B. man könne schlechte Nachkommen eines guten Vaters als Zuchtthiere verwenden, in der Hoffnung auf Rückschläge auf den Großvater; oder: daß der Züchter keine andere Eigenschaft zu beachten habe, als Constanz des Bluts und dergleichen Anderes. Zu Beurtheilung und rationeller Anwendung der Lehre von dem Werthe der Constanz gehört allerdings mehr als viele glauben. Darwin sagt: „Nicht ein Mensch unter tausend hat ein hinreichend scharfes Auge und Urtheil, um ein ausgezeichneter Züchter zu werden.“ (§. 84.)

Zucht nach dem Ideal, Wahlzucht, hat seine volle Geltung, dabei darf aber die Wichtigkeit davon nicht übersehen werden, daß in den nach dem Ideal gewählten Thieren ihre entsprechenden Eigenschaften auch in einer Reihe von Voreltern begründet, befestigt seyen, daß z. B. im männlichen Zuchtthiere die zu bevorzugenden Eigenschaften in der Constanz im Vortheile seyen gegenüber der Constanz, welche die mit demselben zu paarenden weiblichen Thiere in entgegenstehenden Eigenschaften haben.

Wollte man empfehlen, man solle einzig nach Race, nach Constanz, ganz abgesehen von der Individualität der zur Zucht kommenden Thiere züchten, so wäre dieses ebenso ein Mißgriff, als es für eine noch nachtheiligere Irrlehre erklärt werden muß, daß nur nach den Eigenschaften und Leistungen des einzelnen Individuums das Zuchtthier gewählt, ohne Rücksicht auf dessen Abstammung, Voreltern, Constanz &c., daß im Allgemeinen jedem Thier die Vererbung nur seiner eigenen sichtbaren Individualität zuerkannt werden müsse, die Voreltern dabei nicht einwirken. Für letztere Irrlehre suchen diejenigen,

welche dem Werthe der Constanz ausweichen wollen, sich durch das Voranstellen einer Züchtungsregel zu decken, die dahin geht: die Vererbung des Individuums müsse immer vorher geprüft werden, ehe es allgemeiner zur Zucht verwendet werde; auch die Racethiere vererben nicht unzweifelhaft; man soll also z. B. einen Hengst, welchen man zur Zucht bestimmt, durch Paarung mit wenigen Stuten in seiner Vererbung prüfen, und erst wenn er sich erprobe, allgemeiner zur Zucht verwenden; dieß ebenso bei andern Thierzuchten. Dem ersten Anscheine nach hat dieses etwas für sich, allein bei näherer Betrachtung erkennt man die Täuschung: bei der Zucht innerhalb der eigenen Heerde, sey es in Innzucht (§. 82 und 83), sey es in Kreuzung (§. 90), geschieht die Anwendung des Erfolges der Erprobung schon an sich dadurch, daß man alle Thiere, männlich wie weiblich, welche sich in der Vererbung nicht erwünscht zeigen, ausstößt. Wenn man aber, um was es sich daher bei der Frage hauptsächlich dreht, von außerhalb der eigenen Heerde Zuchtthiere wählen will, so handelt es sich nicht blos um den einen Theil, den männlichen, sondern auch um den andern, den weiblichen, in der Vererbung bei ihrer Paarung. Man verschaffe sich also ein dem Aeußern — seinen Eigenschaften und Leistungen nach tüchtiges, männliches Thier, z. B. einen Hengst und verwende ihn zur Prüfung auf wenige Stuten. Der Erfolg möge nun seyn, welcher er wolle, so erfährt man nichts anderes, als wie er sich gerade mit diesen Stuten vererbe, hat aber darüber noch keine Sicherheit, wie er sich mit den andern Stuten der Heerde vererben werde. Wie verschieden dieses ausfallen könne, darüber darf auf die Beispiele in §. 35 &c. verwiesen werden. Um sicher zu gehen, müßte daher der Hengst mit allen eigenen oder dazu erworbenen Stuten gegen einander geprüft werden. Fällt die Probe nicht gut aus, so muß wieder ein anderes männliches Zuchtthier erworben und jene Prüfung von vorne an wieder ganz durchgemacht werden u. s. f. Man denke sich diese Umständlichkeit, bis alles

dieses zu einem bestimmten Resultate führen könnte; es wird aber in vielen Fällen zu keinem Resultate kommen, jedenfalls einen unverhältnißmäßigen Aufwand erfordern, weil, wenn man auswärts ankauft, eine Erprobung vor dem Ankauf nicht angestellt werden kann und so immer wieder neue, unsichere Ankäufe stattfinden müssen. Denke man sich vollends als weiteres Beispiel die beabsichtigte Erwerbung eines Zuchtstiers für einen Rinderstamm, bei welchem man hauptsächlich auf Milchergiebigkeit hinarbeiten will. Jeder erfahrene Züchter wird hiefür einen solchen auswählen, der neben bester, individueller Beschaffenheit von einer Mutter abstammt, welche in Milchergiebigkeit vorzüglich ist. Wie will aber derjenige hierin zu einem Resultate kommen, der nicht auch die Vorfahren prüft? Daher erwirbt der erfahrene Züchter die Zuchtthiere nicht nur nach ihrer Individualität, sondern auch nach ihrer Abstammung, Race, Constanz, weil er aus Erfahrung weiß, daß er mit diesen schneller und sicherer zu einem Resultate kommt, als mit — wenn auch guten — Thieren von gemischter oder gar unbekannter Abkunft. Nur diejenigen empfehlen jene Irrlehre, welche solche Thiere gut verkaufen, oder ihnen überhaupt aus besonderen Gründen einen höhern Werth beilegen möchten, als sie verdienen.

Der rationelle Thierzüchter muß sehr auf seiner Hut seyn, weil in der Praxis in der Regel zu viel auf die Qualitäten der unmittelbar zur Zucht gelangenden Individuen und zu wenig auf die Mitwirkung der voreltерlichen Eigenschaften geachtet wird; weil man oft unbekümmert ist, ob die Vorzüge jener schon durch gut begabte Voreltern befestigt (constant gemacht) oder mehr nur vorübergehend bei dem einzelnen Thier hervorgerufen worden sind, und weil es die in die Augen fallenden Vorzüge desselben oft vergessen machen, daß das Produkt der Zeugung eines solchen Thiers mit seinen Eigenschaften nicht im arithmetischen Mittel zwischen denen beider Eltern, sondern zwischen einer Reihe von Voreltern stehe.

Wir können die Stufen der Entwicklung des Paarungs-

(Züchtungs)=Verfahrens so annehmen: aus der rohesten Viehhaltung in Heerden war wohl die erste Stufe das Absondern der männlichen Thiere von der Heerde der weiblichen bis zur Paarungszeit. Die zweite Stufe war sodann eine Auswahl der bessern männlichen Zuchtthiere, welche zur Paarung unter die Heerde gegeben wurden. Die dritte Stufe bildete diese Wahlzucht noch rationeller aus, diese erstreckte sich auch auf die weiblichen Zuchtthiere, es fand die Vorschrift zu sachverständiger Auswahl und Zutheilung der tüchtigsten, dem Ideale des Züchters entsprechendsten, männlichen und weiblichen Thiere zur individuellen Paarung mit einander Eingang. Nachdem man aber auch hierbei oft in seinen Erwartungen getäuscht wurde, die Produkte aus solchen Paarungen der Qualität der Eltern nicht entsprachen, geringere Nachkommen zum Vorschein kamen, man endlich wahrnahm, daß dieses meistens von Rückschlägen auf geringere Voreltern herrührte, so ging man dann auf die vierte — jetzige — Stufe der Züchtungsregeln, daß man neben der Qualität des Individuums auf Constanz seiner Eigenschaften ꝛc. in den Voreltern zu halten habe. Wenn man nun unsere Züchtungsgrundsätze unbefangen und nicht abgerissen, sondern ganz im Zusammenhange, wie sie sich nach und nach aus der Praxis aufgebaut haben, kennen zu lernen sich bemüht, so wird man es nicht wohl fassen können, wie Einige jene Uebertreibungen, beinahe Entstellungen, soweit steigern konnten, die Lehre von der dritten Stufe über die Wichtigkeit des Individuums als Gegensatz zur Lehre der vierten Stufe von dem Werthe der Constanz, der Race, darzustellen, jene Lehre der dritten Stufe mit Ausschluß der der vierten Stufe als neue Lehre zu verkünden, ja diesen offenbaren Rückschritt in der stufenweisen Entwicklung gar zu einer „neuen Schule“ [1] zu stempeln. Es kann wohl nichts mehr für unsere

[1] Wo jetzt ein Theoretiker in irgend einem Fache, Doctrin, einen besondern Gedanken von sich oder andern, gut oder schlecht, zu haben glaubt, möchte er es schon als „neue Schule“ und sich als wichtiges Glied derselben, eben=

bestehenden Züchtungsgrundsätze sprechen, als wenn man sieht, wie die noch wenigen Jünger der „neuen Schule," wenn sie diese Lehre empfehlen, sich — die schwache Seite derselben fühlend — nicht genug dabei zu verklausuliren wissen, wobei sie gewöhnlich von der Nichtachtung des Werths der Constanz, der Race, ausgehen, dann aber bei nicht wegzuläugnenden Thatsachen, welche für diesen Werth sprechen, mit verblümter Anerkennung desselben zurückkehren. Hören wir darüber als Beispiel eine solche Stimme, die noch zu den wenigst einseitigen gehört: „Die Race an sich ist bedeutungslos, das Thier kann nur vererben, was es selbst besitzt; es kann von einer sehr vorzüglichen Race stammen und dennoch zur Zucht ohne Werth seyn. Es ist sicher und sehr zu beachten, daß den verschiedenen Racen eine größere oder geringere Leistungsfähigkeit nach der einen oder andern Seite hin eignet, es ist aber auch nicht zu verkennen, daß keine Race durchaus gleich leistungsfähige Thiere einschließt, daß ferner die werthvollen Eigenschaften auch der besten Race durch unaufmerksame Züchtung und nachlässige Haltung mehr oder weniger vollständig verloren gehen können. Nicht die Race allein also ist das Wichtigste, nicht darauf kommt es an, überhaupt eine solche zu wählen, sondern daß man Thiere mit vorzüglichen Eigenschaften aus einem Stamme aussuche, der gut gezüchtet ist, wo eine bewußte Züchtung andauernd ein bestimmtes Ziel verfolgte und eine höhere Futterverwerthung und ausgezeichnete Leistungsfähigkeit von Generation zu Generation mehr und mehr an und auszubilden suchte. Aus solchem hochgezogenen Stamme wähle man sein Veredlungsmaterial, gleichviel ob derselbe durchaus racereine Thiere einschließt, ob er fremdes Blut aufgenommen, oder ursprünglich direkt aus Kreuzung verschiedener Racen hervorgegangen ist, wenn das

dadurch herabsehend auf die bestehende Schule, geltend machen; während es viel angemessener, für die Schüler eines Faches überhaupt aufklärender wäre, die bestehende Schule mit Neuem, wenn es solid ist, weiter auszubauen, zu bereichern, als sie mit „alten," „neuen," „allerneuesten" Schulen zu verwirren.

zu wählende Thier nur die gewünschten Eigenschaften in hoher Vollendung an sich trägt, wenn es von Eltern und Voreltern abstammt, denen selbst eine hohe Leistungsfähigkeit eignete. Es bleibt aber auch hier das erstere, die Beschaffenheit des betreffenden Individuums, seine besondere Leistungs- und Vererbungsfähigkeit die Hauptsache. Der Werth eines Zuchtthieres ist ein höherer, wenn die Eltern und Voreltern desselben die gleichen ausgezeichneten Eigenschaften besaßen; seine Eltern aber mögen seyn, welche sie wollen, seine Abstammung kann eine noch so ausgezeichnete seyn — wenn das Thier selbst in seinen Eigenschaften mangelhaft oder gar entschieden fehlerhaft ist, so ist es zur Zucht werthlos (oben Seite 83). Dagegen kann ein Thier hohen Zuchtwerth haben, dessen Abstammung zweifelhaft, dessen individuelle Beschaffenheit und Leistungsfähigkeit aber eine eminente ist. Immer haben wir also bei der Wahl eines Zuchtthieres vor Allem und in erster Linie die individuelle Organisation, seine allgemeinen und seine die gewünschte Leistung im Besonderen bedingenden Eigenschaften ins Auge zu fassen. Hierzu muß aber weiter die Prüfung seiner Vererbungsfähigkeit treten. Für diese kann endgültig nur die Beschaffenheit der Nachzucht Zeugniß geben. Da wir aber in der Regel bei dem Ankauf eines Thiers eine solche Prüfung nicht vorhergehen lassen können, so wird in zweiter Linie für uns nicht die Raceeinheit, wohl aber die Abstammung aus einer guten Zucht bestimmend, weil bei hochgezogenen Thieren, die von vorzüglich leistungs- und vererbungsfähigen Eltern und Voreltern abstammen, die Sicherheit der guten Vererbung größer ist."

Aber auch das Extremste, was jene neue Richtung erzeugt hat, darf ich nicht vorenthalten, da es für die Beurtheilung der Behandlung unseres Fachs in mancher Beziehung auch lehrreich seyn kann. Eine solche extreme Stimme sagt: „Nach der Lehre, die in der landwirthschaftlichen Thierproduktion ihren Ausdruck gefunden

hatte, lag des Pudels Kern in der Race und in den Raceeigenschaften. Eine gute Race brachte lauter gute Kälber, aber die gemeinen Schläge blieben, was sie waren, und nie konnten sie erlangen, was ihnen fehlte, den Adel der Geburt und den Werth des Stammbaums. Das war die Lehre „von der Constanz in der Thierzucht.“ Stellen wir dieser die „Individualität“ gegenüber, so haben wir die beiden Worte, die eine literarische Debatte hervorgerufen haben. Die neuere Lehre weiß nichts davon, daß ein Stammbaum vor der Gemeinheit schütze; sie will, daß im Allgemeinen jedem Thiere die Vererbung seiner eigenen Individualität zuerkannt werde, daß aber diese Leistung geprüft werden müsse und erst nach der Probe belohnt werden könne und sie behauptet, die Reinheit des Stammes schütze auch kein Racethier vor dem Mangel der Nichtvererbung seiner Individualität. Seit 1858 hat die neue Schule die bis dahin reichende Herrschaft der bisherigen Schule gebrochen. Diese Schule erwartet alle Erfolge von der Vererbung, die der Race innewohnt, die neue Lehre, von der Leistung, die das Thier zeigt. Schon sind erstaunliche Erfolge erzielt, seitdem man eine Handhabe in der neuen Theorie empfieng.“ (!)

§. 71.

e) Bei zweckmäßiger Auswahl der Zuchtthiere für eine beabsichtigte Vervollkommnung müssen die zu cultivirenden Eigenschaften derselben jedesmal höher stehen, wie die dem allgemeinen Durchschnitt einer Heerde entsprechenden, und das Mehr, mit welchem sie der zur Vererbung gelangten Summe der voreIterlichen Gesammteigenschaften hinzutreten, muß den neuen Quotienten erhöhen, es hat ein Vorwärtsschreiten in der Nachzucht zur Folge. Findet die richtige Auswahl der besseren Thiere zur Zucht nicht statt, stehen die neu einzutretenden Thiere in den gesuchten Eigenschaften also unter dem mittleren Durchschnitt, so erfolgt natürlich auch ein Zurückgehen des Quotienten, es werden dadurch Rückschritte in der Nachzucht veranlaßt.

§. 72.

Zahlen machen alles dieses wohl deutlicher:

Drücken wir die Gesammteigenschaften eines Zuchtthiers durch die Zahl 10 aus, geben ihm 10 Ahnen, deren Eigenschaften durchschnittlich nur den Werth von 9 hatten, so wird dieses Thier nicht mit dem ihm selbst inwohnenden Werthe von 10, sondern nur mit einem Werthe zwischen 9 und 10 vererben. Umgekehrt mag ein minder vorzügliches Thier, dem z. B. nur der Werth von 9 beigelegt werden kann, mehr leisten, als man sich von seiner Individualität verspricht, wenn es bessern Voreltern z. B. im Durchschnittswerthe von 10 angehört.

Diese Beispiele sind indessen nur vergleichungsweise für den Zuchtwerth der einzelnen Individuen selbst gegeben, ohne specielle Rücksicht auf ihre individuelle Beschaffenheit und auf den Standpunkt der Heerden, in welcher sie angewendet werden sollen, zu nehmen. Denn soll z. B. das im zweiten Fall gedachte Zuchtthier in der Heerde, aus der es hervorgegangen und in welcher schon der Durchschnittswerth von 10 erreicht ist, wirken, so würde dasselbe einen Rückschritt hervorrufen, weil es selbst unter dem Durchschnittswerthe steht.

Wir lassen nun ein zusammengesetzteres Beispiel folgen, wobei alle die in Punkt a, b u. s. w. berührten Sätze und die verschiedene Qualität der Eltern und Voreltern väterlicher und mütterlicher Seite in Betracht kommen.

Nehmen wir an, wir haben in einer Schafheerde, in welcher hauptsächlich auf Feinheit der Wolle gezüchtet wird, zwei Böcke, A und B, zur Wahl, können auf drei Generationen rückwärts die Eigenschaften verfolgen und wollten nun sehen, welchen Einfluß jeder der Böcke wahrscheinlich bei der Vererbung der Feinheit haben werde.

In den Stammregistern wäre die Klasse der Feinheit so ausgedrückt, daß der niederste Grad der Feinheit mit 1, der höchste mit 6 und so verhältnißmäßig die Zwischenglieder bezeichnet werden:

Bock A hat in Feinheit . . 6

Bock B „ „ „ . . 4.

Von den Voreltern findet man in den Stammregistern folgende Feinheitsgrade von A.

Urgroßväter [1]	Urgroßmütter
4.	4.
Großväter	Großmütter
4.	3.
Vater	Mutter
5.	3.

Voreltern des Bocks B.

Urgroßväter	Urgroßmütter
4.	1.
Großväter	Großmütter
5.	4.
Vater	Mutter
6.	6.

Die Berechnung würde hiernach so ausfallen:

Bock A.

Generation.	Eigenschaft.			Grade der Vererbungsfähigkeit nach der Ascendenz.	Betrag des Einflusses auf Vererbung.
	Väterliche.	Mütterliche.	Durchschnitt.		
8 Urgroßeltern . .	4 à 4	4 à 4	4	wird = 1 angenommen.	1 mal 4 = 4
4 Großeltern . .	2 à 4	2 à 3	$3^1/_2$	Doppelt so hoch, also = 2	2 mal $3^1/_2$ = 7
2 Eltern	5	3	4	= 4	4 mal 4 = 16
Bock A			6	= 8	8 mal 6 = 48
				zus. 15	zus. 75.

[1] Um das Beispiel nicht zu complicirt werden zu lassen, wird angenommen, daß die beiden Eltern je der Urgroßväter, Urgroßmütter, Großväter, Großmütter, Väter und Mütter gleichen Feinheitsgrad hatten.

Die Summe der zu vererbenden Eigenschaft der Wollfeinheit in dem Bock A und seiner bekannten Eltern und Voreltern ist hiernach = 75. Es concurriren dabei 4 Generationen mit 15 Vererbungsgraden, also Durchschnitt für den Bock A = 5. Der Bock A würde demnach mit der Qualität 5 vererben.

Bock B.

Generation.	Eigenschaft			Grade der Vererbungsfähigkeit nach der Ascendenz.	Betrag des Einflusses auf Vererbung.
	Väterliche.	Mütterliche.	Durchschnitt.		
Urgroßeltern . . .	4	1	$2^1/_4$	1	$2^1/_2$
Großeltern	5	4	$4^1/_2$	2	9
Eltern	6	6	6	4	24
Bock B			4	8	32
				23	$67^1/_2$

Der Bock B würde demnach mit der Qualität von $4^1/_2$, also nahezu gleich mit A vererben, obgleich er dem Anscheine nach niedriger steht. Die bessern Voreltern als die bei A erhöhen seinen Werth.

Wäre der Durchschnitts-Feinheitsgrad einer Heerde = 4, so dürften beide Böcke zur Zucht verwendet werden, weil sie in der cultivirten Eigenschaft der Feinheit höher stehen.

Wäre aber der Durchschnittsgrad = $4^1/_2$, so darf nach richtigen Grundsätzen nur A zur Fortzucht verwendet werden.

Wollte man, wie es bei rationeller Züchtung wesentlich ist, eine Eliteheerde aus der ganzen Heerde bilden, von welcher aus sich der Einfluß zur Verbesserung auf die ganze übrige Heerde verbreiten soll, so müßte unter dieser Heerde im letzteren Fall, in welchem der Durchschnitt zu $4^1/_2$ angenommen ist, jedes weibliche und männliche Thier der Eliteheerde nach gleicher Mitberechnung der Eigenschaft der Voreltern (wie oben für die beiden Böcke) eine

Durchschnittsqualität für die Vererbung der Feinheit haben, die über der von $4\frac{1}{2}$ stünde.

Der Vererbungseinfluß eines gegebenen weiblichen Thiers wird ebenso nach der angegebenen Art berechnet. Das Mittel von Beiden, vom männlichen und weiblichen, zeigt dann das zu erwartende Produkt der Paarung dieser beiden Thiere an.

Nehmen wir z. B. die obige Berechnung für den Bock B als die Berechnung für ein Mutterthier an, die für A für das männliche Thier, so würde das Produkt aus der Paarung von A mit B seyn:

$$\frac{5 + 4\frac{1}{2}}{2} = \frac{9\frac{1}{2}}{2} = 4\frac{3}{4}.$$

Der Wollfeinheitsgrad des daraus hervorgegangenen Thiers würde also auf $4\frac{3}{4}$ stehend als wahrscheinlich zu erwarten seyn.

§. 73.

f) Da wir sehr häufig den Grad der Constanz der einzelnen Thiere und ihrer einzelnen Eigenschaften nicht genau kennen, so wird es auch so schwer, häufig unmöglich, die Ursache von vorkommenden anscheinenden Abweichungen von den Regeln aufzufinden.

Es erklärt sich auch daraus, daß es in solchen Fällen häufig mißlingt, einzelne Fehler des einen Theils durch die entgegengesetzten Vorzüge des andern Theils in dem Produkte zu verbessern. Es gibt auch hier die Constanz der Einzeleigenschaft den Ausschlag. Wäre jener Grad bekannt, so würde man den Grund der Verschiedenheiten wohl immer hierauf zurückführen können und nicht zu anderen Auslegungen seine Zuflucht nehmen müssen.

Beispiele: ein Schaf, dessen Wolle zwirnt, das übrigens in seinem Gesammtzustand noch keineswegs constant ist, sondern aus noch ziemlich neuer Kreuzung abstammt, wird zu Vertilgung jenes Fehlers mit einem Widder gepaart, welcher in seiner Gesammt-

wollbeschaffenheit, die dem Zwirnen entgegengesetzt ist, mehr Constanz zu haben scheint, als das Mutterthier; dennoch vererbt sich vielleicht der Fehler des Zwirnens mehr als die Wolleigenschaft des Vaters, die man zur Verbesserung des Fehlers wählte, weil zufällig den — wenn sonst auch sehr verschiedenen und unconstanten — Voreltern des Mutterschafs der Fehler des Zwirnens in längerer Reihe angehörte, diese Einzeleigenschaft daher in Constanz die Gesammteigenschaft der Wolle des Widders übertraf.

Die Farbe eines Thiers, z. B. einer Stute, das aus den verschiedensten Kreuzungen herrührt, also keineswegs constant in den Gesammteigenschaften ist, kann sich vielleicht trotz der Paarung mit dem sonst constantesten edelsten Hengste von anderer Farbe in den Nachkommen nicht ändern. Können wir nachforschen, so wird das unconstantere Thier mehr Voreltern von seiner Farbe haben, als das constantere von der seinigen.

In dem Beispiele §. 35 zeigte sich der Einfluß der Constanz und die Anwendung unserer Grundsätze auf interessante Weise.

§. 74.

Die große Wichtigkeit der genauesten Stammregister, in welchen auf die möglichst leichte Art auf die Voreltern und ihre Eigenschaften weit zurückgegangen werden kann, wobei auch solche Eigenschaften und Leistungen zu finden, die vielleicht am betreffenden Individuum nicht sichtbar sich zeigen, leuchtet hieraus ein[1] und verliert dadurch nicht, wenn andere — wie früher auch schon Thaer — umgekehrt z. B. sagen: man darf die Vorfahren für edel halten, wenn alle Abkommen es sind. Ebenso ergiebt sich aus allem Vorstehenden die Nothwendigkeit, Thiere, welche man ihrer Beschaffenheit nach zur Verbesserung einer Zucht verwenden will, deren

[1] Es war mir eine wahre Freude für die Fortschritte in unserem Fache aus der Agronomischen Zeitung vom Jahre 1863 Nr. 48 ꝛc. zu ersehen, daß endlich auch für deutsche Züchter ein deutsches Heerdbuch, wie diese längst in England bestehen, auch in Frankreich theilweise schon Eingang gefunden haben, gegründet werden soll.

Voreltern oder Constanz aber nicht genau bekannt sind, vorher in Vererbung ihrer Eigenschaften zu erproben, ehe sie allgemein zur Zucht verwendet werden.

Kann man auch nur wenigstens den ganzen Stamm, aus welchem das fragliche Thier abstammt, genau prüfen und findet man besonders in den jüngeren Thieren desselben keine namhaften Fehler oder Rückschläge, vielmehr nur gleichmäßige, wünschenswerthe Eigenschaften und Regelmäßigkeit in der Züchtung, so kann, auch ohne die einzelnen Eltern und Voreltern des Thiers kennen zu lernen, mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß in den aus diesem Stamme gewählten Thieren viel Constanz enthalten sey.

4. Die Eigenschaften der Thiere verbinden sich um so leichter mit einander je ähnlicher die Thiere einander sind.

§. 75.

Die Eigenschaften der Thiere verbinden sich um so leichter und inniger mit einander, und aus ihrer Begattung gehen um so ähnlichere Produkte hervor, je ähnlicher sie einander selbst sind. Die Aehnlichkeit mag aus einer früheren Verwandtschaft, oder auch nur aus einer zufälligen Gleichheit einzelner Bestandtheile der Gesammteigenschaften entspringen, so wirkt sie bei der Verbindung doch jedesmal von beiden Seiten und steigert das Vermögen, sich weiter zu vererben. Immer wird das Produkt einer solchen Verbindung die einander ähnlich gewesenen, von beiden Seiten angeerbten Eigenschaften, schon in höherem Grade besitzen. Je unähnlicher sich zwei mit einander zu paarenden Thiere sind, desto fremder sind sich alle Eigenschaften; jede concurrirt bei der Vererbung für sich allein, also im getheilten Grade. Kommt hierzu, daß jeder Theil in seinen Eigenschaften gleich constant ist, so beharrt jeder um so hartnäckiger bei seiner Eigenthümlichkeit. Eine Eigenschaft legt sich gewissermaßen neben die andere, der Zukunft überlassend, welche obsiegen, die andere verdrängen oder am Ende doch eine innigere Vermischung

eingehen wird. Häufig entstehen dadurch schwer zu beseitigende körperliche Mißverhältnisse.

Es kommt hiebei sehr darauf an, ob es dem Thierzüchter darum zu thun ist, auch nach dem Beginn mit der Veredlung fortwährend die Thiere so zu züchten, daß sie gut zu gebrauchen und Verkaufswerth behalten; oder ob ihm nur daran liegt, einen Stamm rasch bis zum höchsten, was erreicht werden kann, zu veredeln. Im ersten Falle wird er wohlthun, zuerst männliche Thiere zu nehmen, die den weiblichen zu veredelnden Thieren noch nahe stehen, und so allmählig mit immer besseren oder edleren aufzusteigen. Im zweiten Falle kann das zum Veredeln eines gemeinen Stammes gebrauchte männliche Thier nicht zu edel seyn; aber freilich werden in der ersten Generation viele Mißgestaltungen, Mißverhältnisse erscheinen, die für manchen Zweck unpassend sind, und weniger Verkaufswerth haben. Im ersteren Falle geschieht die Veredlung mit weniger Opfer, also weniger Aufwand, aber langsamer; im letzteren Falle mit mehr Aufwand, aber schneller.

5. Die Auswahl der Zuchtthiere ist von der größten Wichtigkeit.

§. 76.

Nach allem diesem und wenn man die angeführten Beobachtungen und das Mancherlei, das sich vererbt, im Auge behält, so ist die Auswahl und die Zutheilung der zu paarenden Thiere für den Viehzüchter von der größten Wichtigkeit nicht nur, wenn es ihm, wie immer seyn soll, um fortschreitende Verbesserung, sondern auch wenn es ihm nur um Erhaltung seiner Zucht auf einem einmal eingenommenen Standpunkte zu thun ist. Begangene Fehler in der Auswahl der Zuchtthiere können auffallendes Zurückschreiten des Zustandes der Heerden veranlassen.

Dem Zufall darf daher die Paarung und Vermehrung unserer Hausthiere nie überlassen werden; es hat der Thierzüchter sich durch

das geeignete Verfahren beim Sprung zu versichern, daß die zur Paarung für einander bestimmten Thiere sich auch wirklich mit einander begatten.

6. Das zu erreichende Ziel muß fest vor Augen seyn.

§. 77.

Um diese Wahl consequent treffen und ebenso durchführen zu können, muß der Thierzüchter ein festes Ziel vor Augen haben, welches er bei seiner Zucht erreichen will; dieß um so mehr, als sich bei den verschiedenen Bedürfnissen und Zwecken alle wünschenswerthen Eigenschaften und Leistungen in ihrer Vollkommenheit nicht in einem und demselben Individuum, in ein und derselben Race, wohl aber darin mehrere Eigenschaften vereinigen lassen.

Es ist nicht wohl zu vereinigen, z. B. beim Pferde: andauernde starke Zugkraft mit Schnelligkeit und Gewandtheit zum Reitdienste; beim Rindvieh: große Neigung Fett anzusetzen, mit starker Milchergiebigkeit; beim Schaf: große Mastfähigkeit mit feiner Merinoswolle.

Diese Verhältnisse sind in den Gesetzen der thierischen Oekonomie begründet, wornach die produktive Thätigkeit in einem Theile oder System des Körpers bis auf einen gewissen Grad sinkt, wenn die Lebensthätigkeit in einem andern Organe oder Systeme sehr gesteigert wird. So beruht z. B. die Fettleibigkeit zunächst auf einer starken inneren Absonderung des Fettes aus der allgemeinen Säftenmasse, dem Blute. Je größer daher die Quantität Fett ist, die abgesetzt wird, um so geringer wird die Produktion in Absonderung anderer Säfte, so insbesondere der Milch seyn, die ebenfalls größtentheils aus Thierfett (Buttertheile) bestehen soll. Starke Muskelanstrengung veranlaßt eine starke Consumtion organischer Materie, vermindert daher Milch und Fettabsonderung. Fettleibigkeit ist mit verminderter Thätigkeit des Muskelsystems verbunden.

Der Züchter hüte sich bei dem festzusetzenden Ziel gegen zu

große Einseitigkeit; er vernachlässige nicht einer einzigen Eigenschaft zu lieb, die er zu erreichen beabsichtigt, andere Eigenschaften, welche ebenfalls und zu allgemeinem Gebrauche wünschenswerth sind:

z. B. Bevorzugung der Wettrennrace auf Kosten anderer schätzenswerthen Eigenschaften des Pferds; Milchergiebigkeit beim Rinde ganz auf Kosten der Mastfähigkeit und des Körperbaus; Feinheit der Wolle beim Schaf ganz auf Kosten der Wollenmenge und des guten Körperbaues; Hinarbeiten auf möglich große Quantität von Fleisch auf Kosten der Qualität desselben; auf größtmögliche Mastfähigkeit auf Kosten der Fruchtbarkeit.

Die sorgfältigste Auswahl der Thiere zur Zucht nach Eigenschaften und Leistungen muß für jede Paarung stattfinden, sey es innerhalb einer Race, sey es bei Thieren gemischter Abstammung, bei welch' letztern aber die Verhältnisse der Constanz mit in Berücksichtigung zu ziehen sind.

Es fragt sich nur: ob die Leistungen der Thiere, nach welchen man züchtet, d. h. nach welchen man die Zuchtthiere auswählt, dem Bedarf und der Nachfrage entsprechen, auch ob nicht die Zuchtkosten den lockenden — anscheinend hohen Werth und Preis der Thiere illusorisch machen, d. h. ob die Richtung der Zucht praktisch sey.

Dieses Alles ist z. B. bei der Zucht des Wettrennblutes auf dem Continent in vielen Fällen zu bezweifeln; die Richtung der Zucht bloß nach Wettrennwerth, wenn dieses allerdings auch die Kraft des Pferdes anzeigt, wird zu einseitig und entspricht dem Begehr auf dem Continent weniger; die Nachfrage darnach ist bis jetzt nur künstlich erhalten, hat keineswegs, wie in England, seine Wurzel in den Gebräuchen, ökonomischen Verhältnissen, Liebhabereien &c. des Landes.

Man muß nicht glauben, es sey immer schon dadurch Gewinn zu erreichen, nur überhaupt neue, in anderer Gegend, unter anderen Verhältnissen vortheilhafte Thierracen einzuführen und zu

züchten und daß diese dann schon gesucht seyn werden. Vorzüglich nach dem Begehr muß man sich richten.

7. Alter zur Begattung.

§. 78.

Die Thiere sollen weder zu jung, noch zu weit im Alter vorgerückt zur Begattung verwendet werden.

Man darf aber auch die Zeit zur ersten Begattung nicht zu weit im Alter der Thiere hinausrücken, weil sonst der Begattungstrieb nicht selten unterdrückt und dadurch das weibliche Thier nicht mehr trächtig wird; dann aber, weil oft gerade in dem zwar noch jugendlichen, aber dennoch kräftigen Alter die beste Vererbung und die kräftigste Nachkommenschaft entsteht.

Allgemeine Regeln hierüber geben zu wollen, geht deßwegen nicht wohl an, weil unsere Hausthiere ihrem Naturzustande entrückt sind, durch die erkünstelte Haltung aber der Begattungstrieb sehr verschieden, gewöhnlich zu früh, erweckt und die körperliche Entwicklung mehr oder weniger beschleunigt wird. Es muß der Lehre über die specielle Thierzucht vorbehalten werden, bei jeder Hausthierart die Erfahrungen darüber anzuführen, welches nach Umständen die passendste Zeit für die erste Begattung sey, wobei die Nutzungszwecke auch sehr mit in Berücksichtigung kommen. Wenn z. B. bei Rindviehhaltung die Milchnutzung vorzugsweise Zweck ist, Aufzucht von Vieh aber weniger lohnt, so kann ein früheres Begatten der Kalbeln vortheilhaft erscheinen, nicht nur, weil der Milchnutzen bälder eintritt, sondern weil man auch bemerkt haben will, daß nicht selten Kühe, welche das erstemal früh zugelassen worden sind, milchreicher werden, als solche, bei welchen man den Begattungstrieb lange Zeit unbefriedigt vorübergehen ließ. Lohnt aber Aufzucht von wohl ausgebildetem Vieh größeren Schlags gut, wird insbesondere auf Zucht von starkem Zug- und Schlachtvieh Werth gelegt, dann ist es viel lohnender, die Kalbeln mehr

erstarken zu lassen, ehe sie das erstemal trächtig werden. Bei Schafzucht können ähnlich verschiedene Rücksichten stattfinden, ob z. B. hauptsächlich nur die Feinheit der Wolle, oder ob besonders auch Körpergröße und Körperbau für Mastung lohne. Im letzteren Falle ist ein späteres Zulassen unbedingter zu empfehlen, als im ersteren. Will man einen Stamm schnell vermehren, so muß man sich dann schon eher entschließen, die Nachzucht jünger zuzulassen u. dergl.

Aeltere, mehr abgelebte Thiere, wenn sie, dieß insbesondere durch vorausgegangene starke Anstrengungen, in einem geschwächten Zustande sind, gebrauche man in der Regel nicht mehr zur Fortpflanzung, wenn man kräftige Nachzucht und die Eigenschaften der Eltern vererbt haben will.

Uebrigens kann es oft der Züchter in seinem Interesse finden, gesunde ausgezeichnete Zuchtthiere auch noch im höheren Alter zu verwenden. Man geht manchmal in so ferne zu weit, als man überhaupt meint, ältere besonders männliche Zuchtthiere, auch wenn sie noch so kräftig sind, recht bald durch junge ersetzen zu müssen; dieß insbesondere bei der Rindviehzucht. Es kann aber längeres Beibehalten eines Thiers zur Zucht, das günstiges Vererbungsvermögen zeigt, viele Vorzüge vor jungen Thieren haben, deren Forterben man erst kennen lernen muß.

Bei Begründung einer Zucht wird es sehr räthlich, die ersten Stammthiere, wenn sie solche Eigenschaften, welche bei der künftigen Zucht vorherrschend seyn sollen, gut fortvererben, so lange als möglich zu benützen, weil dadurch die Gründung eines festen Charakters in der Zucht befördert wird.

8. Kranke Thiere verwende man nicht zur Zucht.

§. 79.

Kranke, oder eine Krankheitsanlage in sich tragende Thiere, auch wenn sie noch so gute Eigenschaften zeigen, verwende man

nicht zur Zucht; es ist weit mehr zu fürchten, daß sie ihre Krankheitsanlage vererben, als daß zu hoffen wäre, daß sie ihre Eigenschaften auf ihre Nachkommen sicher übertragen.

9. Das Zeugungsvermögen darf nicht mißbraucht werden.

§. 80.

Einem männlichen Thiere darf, wenn es seine Eigenschaften möglich sicher auf die Nachkommen vererben, eine kräftige Nachzucht erhalten werden und dasselbe dazu möglichst lange dienen soll, nicht zu viel hinsichtlich seiner Zeugungskraft zugemuthet und es darf diese nicht durch künstliche Mittel noch zu steigern gesucht werden. Das Weitere hierüber muß der Lehre über specielle Thierzucht vorbehalten bleiben.

10. Züchtungsverfahren.

§. 81.

Verbesserungen bei der Thierzucht können durch folgende Züchtungsverfahren, das Wichtigste in unserer Lehre, eingeleitet werden.

Dabei muß ich vorausschicken: über Innzucht treten große Mißverständnisse an den Tag. Diese haben ihren Grund hauptsächlich darin, daß so Viele die Innzucht an sich (ohne Verwandtschaftszucht) mit Zucht in der Verwandtschaft zusammenwerfen, und die Bedenken (unten §. 86), welche bei letzterer obwalten, auf die Innzucht überhaupt übertragen. Dieß macht eine schärfere Trennung von beiderlei räthlich.

Die verschiedenen Züchtungsverfahren sind:

1) Mittelst Innzucht

a) als solche überhaupt ohne Blutsverwandtschaft (Racenzucht überhaupt);

b) als Verwandtschaftszucht;

Beides entweder

aa) innerhalb reiner Race (Reinzucht);

bb) in einem bereits constanten, durch frühere Mischung von zwei oder mehreren Racen entstandenen Stamme; oder auch

cc) in einer erst neu vorgenommenen solchen Vermischung für Consolidirung der neuen Zucht.

2) Mittelst Kreuzung.

Diese kann stattfinden:

a) durch vorübergehende Einmischung männlicher Thiere einer andern Race in einen bereits gebildeten Stamm und dann wieder Uebergang zur Innzucht;

b) durch die Vermischung zweier Racen zur Bildung einer neuen Race;

c) durch andauernde Verwendung männlicher Zuchtthiere aus ein und derselben andern Race, und zwar entweder:

aa) von einem andern Stamme, der gerade für bestimmte Zwecke die gewünschten Eigenschaften besitzt, überhaupt, oder

bb) mit einem für edler erkannten Stamme; es ist dann eigentliche Veredlung.

Endlich

d) durch Paarung verschiedener — theils bekannter, theils unbekannter — Racen oder Mestizen unter einander zu Bildung neuer Racen.

3) Mittelst Blutauffrischung.

Bei jedem dieser verschiedenen Wege zur Verbesserung einer Zucht kommt Folgendes in Betracht.

Innzucht.

§. 82.

Die Innzucht überhaupt (oben a) war wohl ursprünglich wie bei den im Naturzustande lebenden, so auch bei den zu Hausthieren gewordenen Thierracen das Natürliche, Gewöhnliche. Sie

ist noch jetzt das natürlichste und allgemeine Züchtungsverfahren, dieß in ganzen Ländern, von welchen Landesracen bekannt sind, ebenso wie in vielen einzelnen Heerden, Gestüten 2c.; in den innerhalb eines Landes gehaltenen besonderen Racen wie in den durch Vermischung entstandenen Schlägen, die consolidirt ausgebildet werden wollen. Sie ist Bedingung für die Erhaltung der Race. Man darf den Begriff von Innzucht nicht einengen: wenn z. B. aus vielen Heerden der Landesracen, oder aus vielen Heerden von constant erhaltenen Merinos, seyen es Elektoral oder Negrettis, oder wenn edle Pferde aus Arabien mit ebenso rein in Europa gezogenen Pferden arabischer — überhaupt orientalischer Race gepaart werden, so ist dieses Alles immer noch Innzucht (Racenzucht).

Die Innzucht ist zu empfehlen, wenn ein Viehstamm, eine Heerde 2c. eine gewisse allgemeine Vollkommenheit in den Eigenschaften oder Produkten, also ohne erbliche Fehler, erreicht hat; wenn diese den Verhältnissen entsprechen, überhaupt den Anforderungen genügen und durch Einmischung von Thieren anderer Race keine lohnende Verbesserung erwarten lassen.

Je nach Verhältnissen kann sich daher der Thierzüchter entschließen, entweder einen schon vorhandenen — diesen Voraussetzungen entsprechenden — Stamm in Innzucht fortzuzüchten, oder einen ganzen solchen Stamm sich anzuschaffen, um ihn in Innzucht zu halten. Bei edlen Racen erfordert diese Anschaffung freilich meistens einen bedeutenden Capitalaufwand, um auch eine hinlängliche Anzahl von weiblichen Racethieren davon zu erhalten, was immer sehr in die Wagschale zu legen ist, weßwegen sich Mancher, wohl die Meisten, gerne dahin neigen, vorerst nur mit der Anschaffung männlicher Zuchtthiere, also mit Kreuzung, zu beginnen.

Auch erfordert es eine genaue Kenntniß der mannigfaltigen Racen und ihrer Eigenschaften ebensowohl als Bekanntschaft damit,

ob die zu wählende Race nicht Bedürfnisse hat, nicht eine Behandlung und Haltung verlangt, die ihr bei der gegebenen Localität nicht zu Theil werden können, überhaupt wie sich die betreffenden Racen unter veränderten äußeren Verhältnissen verhalten.

Durch Innzucht können die einmal vorhandenen befriedigenden Eigenschaften nicht nur am sichersten erhalten und von Generation zu Generation mehr befestigt werden, sondern es hat dadurch der strebsame Züchter es auch in der Hand, sie je nach Verhältniß der richtigen Auswahl der besten Individuen zur Fortzucht und des Ausstoßens der geringeren nicht entsprechenden allmählig immer mehr zu verbessern. Man wird um so schneller zum Ziele kommen, je schneller und sorgfältiger man alle Thiere ausscheiden kann, die sich von dem Ideal auffallend entfernen. Wenn also zugleich Vermehrung der Zahl der Thiere in dem Stamme erzielt werden will, so geht es in demselben Verhältnisse langsamer.

Unter allen Züchtungsverfahren ist keines, durch welches die zu bewirkende Verbesserung der Eigenschaften eben so tief in den Organismus der Thiere aufgenommen wird, bei welchem daher ausgezeichnete Eigenschaften, welche bisher vielleicht bloß einzelne Thiere eines Stammes in hohem Grade inne hatten, eben so schnell unter der Nachzucht allgemeiner werden können, welches eben so viel Aehnlichkeit unter den einzelnen Thieren einer Heerde hervorzurufen vermag. In den oben unter aa und bb angenommenen Fällen walten in jedem Thiere ein und dasselbe Blut und die mit demselben innig verbundenen Eigenschaften vor und sollten letztere anfänglich noch nicht überall sichtbar hervortreten, so liegt doch der Keim dazu, die Fähigkeit, sie wieder zu erzeugen, schon in den Thieren. Mit jeder Generation steigt die Summe der Aehnlichkeiten und mit dieser das entsprechende Vererbungsvermögen, bis endlich in den bevorzugten Eigenschaften Constanz, soweit sie bei künstlich gebildeten Thierracen nur immer möglich ist, eintritt.

§. 83.

Es könnte scheinen, daß Inzucht an und für sich keine Steigerung der Eigenschaften gestatte, da eine neue Generation nie höher stehen könne als der allgemeine Durchschnitt der frühern. Anscheinend wird dieses sogar auch durch die Betrachtung der ungezähmten — nicht durch die Leitung der Menschen veränderten Thiere, bestätigt, da bei diesen ein hoher Grad von Aehnlichkeit und Constanz stattfindet.

Ganz anders als bei den im rohen Naturzustande lebenden Thieren aber verhält es sich bei unsern künstlich gebildeten Hausthieren. Diese sind sich auch in ein und derselben Race nie und noch viel weniger als jene vollkommen gleich; und eben in diesen Abweichungen der einzelnen Individuen vom Durchschnitt liegt der Grund, daß das Gleichbleiben fortwährenden Störungen unterworfen, und dadurch dem menschlichen Streben das Mittel verliehen ist, der Zucht künstlich eine beliebige Richtung zu geben, und alles hängt von der Consequenz in richtiger Auswahl derjenigen Individuen jeder Generation ab, welche die meisten guten Eigenschaften in sich vereinigen, oder die besonders wünschenswerthen im vereintesten Grade besitzen, um solche dann mit Verwerfung der minder guten oder mangelhaften, weiter zur Zucht zu benützen.

Dadurch ist es dem tüchtigen für sein Fach begabten Züchter gegeben, Thiere in seiner Zucht entstehen zu sehen, welche soviel möglich alle guten Eigenschaften aller väterlichen und mütterlichen Vorfahren in sich vereinigen, dieß manchmal in einzelnen Exemplaren in überraschend hervorragender Weise und Vererbungsconstanz, die dann als Zuchtthiere unschätzbaren Werth haben.

Beispiel:

Es werden immer Thiere geboren, die sich dem Ideal wenigstens am meisten annähern; diese werden sorgfältig ausgewählt, in einen Stamm vereinigt und derselbe unvermischt erhalten, so daß die männlichen Zuchtthiere immer nur aus ihm entnommen werden.

Unter der Nachzucht befindet sich dann schon eine Anzahl weiblicher Thiere, in denen sich der Charakter der Eltern noch schärfer und vollkommener ausgeprägt hat, und wenn man diese wiederum auswählt, sie mit einem männlichen Thiere begattet, das die verlangten Eigenschaften in ausgezeichnetem Grade besitzt, und so fortfährt, so wird der gewünschte Charakter in der Heerde, die schon den Keim dazu in sich trägt, sich immer mehr verbreiten und vervollkommnen.

Je weniger die guten Eigenschaften eines Viehstands befestigt sind, desto größer sind auch die Abweichungen zwischen den einzelnen Thieren, folglich auch desto größer die Gelegenheit zu Rückschritten, aber auch die Mittel zu Fortschritten. Umgekehrt sind die Abweichungen um so geringer, je constanter der Stamm ist; Rückschritte können bei sorgloser Behandlung dann nur in kleinerem Maße vorkommen; aber auch zu Verbesserungen bieten sich der sorgfältigen Auswahl nicht mehr so überwiegend hervorstechende Exemplare dar.

Es muß das Hauptziel bei der Innzucht seyn, das allgemeiner Vollkommenste möglichst in dem Viehstamm zu verbreiten; die Absicht, einzelne Unvollkommenheiten durch hienach bestimmte Wahl von Zuchtthieren, die hierin einzeln vollkommener sind, gegenseitig auszugleichen, muß jenem höhern Zwecke untergeordnet bleiben.

§. 84.

Darwin äußert sich dahin:

„Abänderung bei domesticirten Thieren (künstliche Züchtung). Man kennt keinen Fall, daß Thiere im Culturzustande aufgehört hätten, veränderlich zu seyn. Unsere ältesten Hausthiervarietäten (Racen) sind noch immer der allmäligen Umänderung, Veredlung, fähig.

Erbliche Abänderungen im Culturzustande (innerhalb der Art, Varietät, Race) in großer Ausdehnung sind wenigstens möglich; das Vermögen des Menschen, geringe Abänderungen durch deren

ausschließliche Auswahl zur Nachzucht, d. h. künstliche Züchtung (Innzucht im weitern Sinne) nach und nach zu häufen, ist sehr beträchtlich.

Natürliche Züchtung entsteht analog dadurch, daß unter den im natürlichen wilden Zustande lebenden Thieren, welche innerhalb der Art, Varietät ꝛc. nie ohne alle geringste Abweichung ganz gleich sind, im „Kampfe ums Daseyn" diejenige, welche in irgend einer für dasselbe vortheilhaften Weise von den übrigen auch nur etwas abweicht, unter manchfachen und oft veränderlichen Lebensbedingungen mehr Aussicht auf Fortdauer hat und demnach bei der natürlichen Züchtung im Vortheil ist. Eine solche zur Nachzucht bevorzugte Varietät strebt dann nach dem strengen Erblichkeitsgesetze ihre neue Form und Eigenschaft fortzupflanzen. Die minder bevorzugten Thiere verlieren sich dagegen allmälig, jene erhalten die Oberhand. — Alles dieses aber nur in einer langen langen Reihe von Generationen.[1]

Züchtung (Innzucht, nämlich Züchtung durch die Menschen gegenüber „natürlicher Züchtung"). Wir wollen jetzt die Wege betrachten, auf welchen die gehegten Racen erzeugt worden sind: Ein kleiner Theil der Wirkung mag dabei vielleicht dem unmittelbaren Einflusse äußerer Lebensbedingungen und ein kleiner der Gewöhnung zuzuschreiben seyn; es wäre aber thöricht, solchen Kräften die Verschiedenheiten zwischen einem Karrengaul und einem Racepferd und so vielem Aehnlichen zuschreiben zu wollen. Der Schlüssel liegt in des Menschen accumulativem Wahlvermögen, d. h. in seinem Vermögen, durch jedesmalige Auswahl derjenigen Individuen zur Nachzucht, welche die ihm erwünschten Eigenschaften im höchsten

[1] Diesen Ansichten Darwin's über Entstehung der Arten und Racen durch natürliche Züchtung bei den im wilden Zustande lebenden Thieren gegenüber besteht bei andern Naturforschern die Ansicht, daß die verschiedenen Arten einzeln und getrennt von einander geschaffen, die Varietäten derselben durch lange andauernden verschiedenen Einfluß äußerer, kliniatischer und sonst die Ausbildung modificirender Einwirkungen entstanden seyen.

Grade besitzen, diese Eigenschaften bei jeder Generation um einen — wenn auch noch so unscheinbaren Betrag zu steigern; Abweichungen in der Race in gewissen, ihm nützlichen Richtungen zu fördern. In diesem Sinne kann man von ihm sagen, er schaffe sich nützliche Race.

Die Wichtigkeit besteht in dem großen Erfolge von Generation zu Generation fortgesetzter Häufung von — dem ungeübten Auge ganz unkenntlichen Abänderungen. Nicht ein Mensch unter Tausend hat ein hinreichend scharfes Auge und Urtheil, um ein ausgezeichneter Züchter zu werden. Es haben wohl nur Wenige davon eine Vorstellung, was für ein Grad von natürlicher Befähigung dazu gehört, um nur ein geschickter Taubenzüchter zu werden.

Was englische Züchter bis jetzt schon geleistet haben, geht aus den ungeheuren Preisen hervor, die man für Thiere bezahlt, die einen guten Stammbaum aufzuweisen haben. Durch solches Wahlverfahren und sorgfältige Aufzucht sind z. B. die englischen Racepferde dahin gelangt, in Schnelligkeit und Größe ihren arabischen Urstamm zu übertreffen, dieß rührt im Allgemeinen keineswegs davon her, daß man verschiedene Racen mit einander kreuzt."

§. 85.

Wenn sich bei Thieren ein wirklicher Nachtheil von der Innzucht zeigt, so liegt die Ursache im Ueberhandnehmen einer fehlerhaften, dem Viehstamme — wenn auch früher vielleicht nur wenig bemerkbar — theilweise inwohnenden, durch die fortgesetzte Innzucht aber immer constanter und auffallender gewordenen Eigenschaft, Schwächlichkeit 2c., deren Entfernung bei der Wahl der Zuchtthiere nicht gehörig berücksichtigt wurde. Dieß kann ihr aber nicht zum Vorwurf, im Gegentheil zum Beweise ihrer Wirksamkeit für Förderung der Befestigung der Raceeigenschaften dienen, die der aufmerksame Züchter nur immer auf die vortheilhafteste Seite, nämlich auf unverrückte Verbesserung der Eigenschaften, d. h. unverrückte

Anwendung nur solcher Thiere zur Zucht, welche die besten Eigenschaften im Stamme haben, hinzuleiten braucht.

Bei solcher gewöhnlichen Innzucht innerhalb der Race werden zwar zufällig auch Paarungen von blutsverwandten Thieren vorkommen, die Wirkung davon verliert sich aber wieder in der Gesammtheit der Heerden ꝛc., da in diesen ohne geflissentliche Wahl blutsverwandter Thiere zur Paarung diese überwiegend unter nicht blutsverwandten Thieren vor sich geht.

§. 86.

Etwas ganz anderes aber ist es, wenn planmäßig Paarung in der Blutsverwandtschaft — wenn entschieden Verwandtschaftszucht getrieben wird. Diese ist die potenzirte Innzucht. Wenn durch sie alle die in dem §. 82 und 83 geschilderten günstigen Erfolge von der Innzucht in erhöhtem Maße erreicht werden können, ebenso ist die in dem §. 85, auch 33, bezeichnete Gefahr der Nachtheile, die daraus entstehen können, dadurch gesteigert. Die Bedingungen für Innzucht überhaupt müssen auf das Entschiedenste vorhanden seyn, die Wahl der beiderseitigen Zuchtthiere muß die sachverständigste seyn; dann ist sie in der Hand des begabten und glücklichen Züchters das Mittel zu den höchsten Erfolgen, in der Hand des minder geschickten Züchters aber kann sie der Grund zu größten Mißgriffen werden.

Die höchsten Leistungen in der Thierzucht sind durch Verwandtschaftszucht, durch Bildung von Familien ꝛc. hervorgegangen: die edlen Pferde der Araber, welch' letztere einen Stolz darein setzen, die Abstammung auf berühmte Familien zurückführen zu können; die Vollblutpferde Englands; die Shorthorn-Rinderrace daselbst; Bakewells, eines Begründers der Lehre von den Vorzügen der Verwandtschaftszucht, schwere langwollige Leicester-Schafrace; dessen langhornige Rinderrace; die edlen Merinos Sachsens, ursprünglich aus wenigen edlen Stämmen Spaniens in sich hervorgegangen. Solcher Beispiele gibt es noch manche wie unten §. 96 ꝛc.

Gegenüber dieser eclatanten Belege für die Verwandtschaftszucht werden unzweifelhafte Beweise gegen dieselbe, daß sie nämlich an sich und direct ebenso große Mißerfolge gehabt habe, ohne daß nachweislich Fehler gegen die Bedingungen dafür oder andere nachtheilige Umstände eingetreten wären, nirgend gegeben. Die Fälle, welche dagegen angeführt werden, sind im Gegentheil meistens nur das Vorkommen vereinzelter mißglückter Anfänge damit, ohne daß die Nebenumstände dabei angeführt wären.

Wie lange, d. h. wie viele Generationen hindurch die Verwandtschaftszucht in den günstigen Fällen und ohne allen Nachtheil betrieben worden sey, darüber fehlen zuverlässige Anhaltspunkte. Doch kann man nach englischen Aufzeichnungen nicht selten auf Fälle zurückgehen, in welchen ein Vater mit seiner Tochter, seiner Enkelin, Urenkelin und Ururenkelin in derselben Linie mit gutem Erfolg gezeugt hat. Uebrigens findet sich auch nirgends ein Beleg dafür, daß nahe Verwandtschaftszucht unausgesetzt und ohne damit aufzuhören mit erwünschtem Erfolge fortgetrieben worden sey. Von den englischen Vollblutpferden wissen wir z. B. insbesondere, daß sie wohl ursprünglich zwar in rein orientalischem Blute in Verwandtschaft gezüchtet und hieraus hervorgegangen seyen, daß aber später und bis auf die neueste Zeit bei denselben die nahe Verwandtschaftszucht nicht mehr ebenso vorkomme. Es bleibt übrigens dunkel, ob Nachtheile dabei durch Verwandtschaftszucht an sich oder durch die Fehler einer zu einseitigen Wahl der Zuchtthiere insbesondere auf Wettrennleistung u. dergl. entstanden seyen.

Es wurde schon versucht, physiologische Gründe für die Schädlichkeit der Verwandtschaftszucht aufzustellen, allein — den Thatsachen der besten Erfolge dabei gegenüber zeigen sie sich bis jetzt nicht stichhaltig. Darwin wagt es nicht, die Wirkungen naher Verwandtschaftszucht physiologisch erklären zu wollen, er sagt dasjenige darüber, was oben schon angeführt ist. Jedenfalls haben wir noch keine sichere Untersuchung darüber, ob überhaupt eine

längere — und wie lange — fortgesetzte Zeugung in naher Blutsverwandtschaft an und für sich schädlich sey.[1]

Wenn ich auch aus den gesammelten Erfahrungen Anderer ebenso wie aus meiner eigenen Praxis überzeugt bin, daß durch Verwandtschaftszucht Vorzügliches — ja das Vorzüglichste in der Züchtung geleistet werden kann, so vereinige ich mich, um bei den immer wieder aufgestellten Zweifeln Mißverständnissen vorzubeugen, und im Hinblick darauf, welch ausgezeichneter Züchter dazu gehört von der Verwandtschaftszucht nur günstige Erfolge zu haben, auf folgende Sätze:

1) durch Paarung in naher Verwandtschaft können die Eigenschaften der dazu ausgewählten Thiere potenzirt gesteigert und constant gemacht werden; hierdurch und mittelst Bildung von Familienzuchten, wobei der Begriff von Incest nicht irre machen darf (oben), sind schon die ausgezeichnetsten Erfolge in der Thierzucht hervorgegangen und können immer wieder daraus hervorgehen;

2) es ist aber, auf gleicher Wirkungsursache beruhend, auch Steigerung der fehlerhaften Eigenschaften dadurch möglich, daher Gefahr dabei;

3) insbesondere scheinen durch lange fortgesetzte nahe Verwandtschaftszucht Verschwächlichung und ihre Folgen an den Thieren befürchtet werden zu können;

4) sie ist daher nur ganz intelligenten und erfahrenen, in ihrem Fache sich ganz sicher fühlenden Züchtern zu empfehlen, welche den Zustand einer Heerde und daß die Bedingungen für Innzucht überhaupt in derselben liegen, auf das beste zu beurtheilen und die richtigste Auswahl der dafür zu bestimmenden Thiere

[1] Schon an anderem Orte habe ich mich darüber ausgesprochen, daß — und wie Aufschlüsse darüber durch förmliche Versuche zu erlangen eine würdige Aufgabe landwirthschaftlicher Lehranstalten mit eigenem Zuchtbetriebe oder der neueren landwirthschaftlichen Versuchsstationen seyn möchte.

zu treffen, auch je nach Ergebniß zur rechten Zeit mit Verwandtschaftszucht aufzuhören verstehen;

5) Die nahe Verwandtschaftszucht allgemein und unbedingt empfehlen zu wollen, wäre ein Mißgriff.

Allein — gegenüber der lohnenden Erfolge, welche man sich durch dieses Züchtungsverfahren versprechen kann, darf man sich auch die Gefahr dabei nicht zu abschreckend vorstellen. Man wird diese vermindert finden, wenn man sich das Verfahren, das dabei eingehalten werden kann und von mir sowohl selbst betrieben, als auch insbesondere bei englischen Züchtern beobachtet wurde, so denkt: aus einer allen Bedingungen für Innzucht überhaupt entsprechenden Heerde reiner Race wähle man eine kleine Anzahl männlicher und weiblicher Thiere von gesunder kräftiger Beschaffenheit, welche diejenigen Eigenschaften im entsprechendsten Grade besitzen, die man weiter zu cultiviren wünscht. Diese Thiere paare man zusammen und bilde ohne Vermischung ein paar Familien, jede wieder in sich, daraus. Aus diesen Familien, so lange deren Thiere mit den bevorzugten Eigenschaften ganz entsprechend und kräftig hervorgehen, verwende man die männlichen Zuchtthiere in der übrigen Heerde, vermeide aber in dieser selbst die Paarung in naher Verwandtschaft so, daß z. B. die Tochter, die von einer Paarung der Mutter mit einem Vater aus der Familie A hervorging, jetzt mit einem Vater aus der Familie B gepaart wird u. s. f. Treten dann in einer Familie minder entsprechende, insbesondere schwächliche Nachkommen auf, so wird die weitere Züchtung aus dieser Familie verlassen, ihre Thiere aber nicht in der Heerde vermengt, sondern abgestoßen.

Ist der Zustand ein anderer, als er oben für Innzucht empfohlen wurde, so führt Innzucht nur schwer zum Ziele, so namentlich in dem oben unter cc angegebenen Falle, der bei der

Kreuzung näher zur Sprache kommen wird. Es ist dann meistens ein anderes Verbesserungsverfahren vortheilhafter zu verfolgen.

Kreuzung.

§. 87.

Das der Innzucht entgegengesetzte Züchtungsverfahren ist das Kreuzen. Während der Innzüchter dasjenige, was er zu erreichen wünscht, in seiner Heerde schon — wenn auch nicht in möglicher Vollkommenheit — besitzt und der Vererbung desselben versichert seyn kann, muß dagegen Kreuzung Anfangs immer als Versuch angesehen werden, das Resultat ist nicht vorauszusehen.

Wenn ein solches entschieden sich zeigen und Kreuzung zu einem Ziele führen soll, so ist sie mit größter Ueberlegung und Consequenz zu leiten. Wenn der Erfolg nicht gar zu unsicher ausfallen soll, so muß wenigstens der eine Theil der zu kreuzenden Thiere von constanter Zucht stammen, und ist letztere nicht bekannt, so muß ein zur Verbesserung mittelst Kreuzung gewähltes männliches Thier, rücksichtlich seines Forterbungsvermögens vorerst im Kleinen geprüft werden, ehe es allgemeiner verwendet wird.

Daß man das Ziel, welches man bei der Züchtung erreichen will, entschieden vor Augen haben muß, ferner daß die Regel berücksichtigt werden müsse, daß bei der Paarung von zu ungleichartigen Thieren das Ziel immer später erreicht werde, gilt insbesondere auch für einzuleitende Kreuzungen.

Wir betrachten die oben angeführten verschiedenen Anwendungsarten von Kreuzung näher.

§. 88.

Durch die unter a angeführte vorübergehende Einmischung fremder männlicher Thiere (die Engländer bezeichnen dieses System mit: in und in, aus in und dann wieder in und in) kann man einem innzüchtlich behandelten anderen Stamme noch fehlende bessere Eigenschaften hinzufügen, auch andere schlechtere unterdrücken.

Dieses Verfahren findet die beste Anwendung in einer Heerde, welche in ihrem erreichten höheren Vollkommenheitszustande etwa demjenigen gleicht, für welchen Innzucht empfohlen wurde, jedoch deßhalb noch nicht — oder nicht mehr ganz befriedigt, weil ihr entweder noch Mängel eigen sind, deren Beseitigung im Wege der reinen Innzucht nicht schnell oder vollkommen genug gelingen will, oder weil ihr schätzbare Eigenschaften gänzlich fehlen, welche vielleicht erst mehr in Aufnahme gekommen sind oder gesucht werden.

Zur Erreichung des Zwecks wählt man entsprechende Zuchtthiere aus einem möglich constanten, in der Constanz den zu verbessernden übertreffenden, Stamme, welcher jene gewünschten Eigenschaften besitzt, von den zu vertilgenden Fehlern aber frei ist, und züchtet mit diesem so lange, bis das vorgesteckte Ziel erreicht ist und die Innzucht wieder fortgesetzt werden kann.

Um bei dieser die neu eingeführten Verbesserungen nicht wieder durch die vorwaltend forterbenden alt angestammten Eigenschaften unterdrücken zu lassen, hat man jene bei der Wahl der Zuchtthiere gehörig zu bevorzugen.

Ein Beispiel hievon ist es, wenn, wie Manche anführen, die Gebrüder Colling, die ersten Züchter der Shorthorn-Race durch Verwandtschaftszucht, im Verlaufe ihrer Züchtung einmal Blut von anderer Race hätten einfließen lassen, dennoch aber dann wieder bei der Verwandtschaftszucht blieben.

Mit schnellstem Erfolge findet die vorübergehende Kreuzung für eine Zumischung solcher Eigenschaften statt, welche schon der Anlage der dadurch zu verbessernden Thiere überhaupt entsprechen, also z. B. für Mastfähigkeit durch vorübergehende Einmischung — Kreuzung — mit einem besonders mastfähigen Stamme.

Dieses Züchtungsverfahren kann eigentlich der Innzucht an die Seite gestellt werden; die Constanz der Race behält dabei ihre Geltung.

§. 89.

Es kommt auf die Zwecke des Züchters an, wie lange die Kreuzung fortgesetzt werden soll.

Dadurch liegen besonders zwischen den beiden hauptsächlich angewendeten Kreuzungsverfahren b und c vielerlei Zwischenstufen.

Das eine dieser Verfahren ist, daß, weil man die Eigenschaften von zweierlei Stämmen mit einander vereinigen möchte, Thiere aus diesen mit einander gekreuzt, die ersten Produkte daraus aber sogleich wieder unter sich fortgezüchtet werden, um dann durch Anwendung der Regeln für die Innzucht aus diesen einen Mittelstamm (Mittelrace) herauszubilden, der endlich die als verbunden gewünschten Eigenschaften und Leistungen in constanter Weise vereinige und vererbe.

Man hält es mit Recht für sehr schwierig, günstige Erfolge von solchen Paarungen der aus Kreuzungen hervorgegangenen Thiere wieder unter sich zu erzielen, und wendet daher ein solches Züchtungsverfahren weit seltener an. Zwar findet z. B. der englische Pferdezüchter sehr gewöhnlich die Kreuzung zweier Individuen von zweierlei Racen für gut, um in den Produkten daraus deren Eigenschaften zu vereinigen, nicht aber um diese Produkte wieder zur Paarung unter sich zu verwenden. Dagegen ist es gewöhnlich, diese Produkte wieder mit männlichen Thieren reiner Zucht — edler oder gemeiner, je wie die neuen Produkte mehr oder weniger Blut erhalten sollen — zu verwenden.

Soll aber in einen gegebenen Viehstamm so viel als möglich von den Eigenschaften eines andern Stammes übergehen, soll jener diesem möglichst gleich werden, so bedingt dieß die Anwendung des Andern der beiden hauptsächlich vorkommenden Kreuzungsverfahren, nämlich die andauernde Kreuzung der aus jeder weitern Generation hervorgegangenen Mestizen immer wieder mit Thieren aus demjenigen Stamme, welchem der zu vervollkommnende Stamm in seinen Leistungen und Eigenschaften entsprechen soll.

§. 90.

Diese Kreuzung wird angewendet, wenn man überhaupt nicht in der Lage ist, bei einem beabsichtigten Wechsel in der Zucht auch die weiblichen Zuchtthiere in der nöthigen Anzahl von der gewünschten Race und Beschaffenheit anzuschaffen. Es läßt sich daher wohl denken, daß bei Anwendung der Kreuzung zu Umwandlung ganzer Heerden oder Stämme nicht immer nur Thiere edlerer Stämme, sondern auch von solchen, die überhaupt nur gewünschte Eigenschaften besitzen, angewendet werden.

Dieses Züchtungsverfahren der fortgesetzten Kreuzung paßt für alle Heerden und Viehstämme, welche entweder auf einem noch rohen — oder wenigstens noch keinem so befriedigenden Culturzustande stehen, daß reine Innzucht oder bloß vorübergehende Kreuzung zu einem lohnenden Ziele führen kann.

Es ist der für Vervollkommnungen in der Thierzucht gewöhnlichste Weg.

Man hat sich bei der Wahl und Anschaffung der Thiere zur Verbesserung für einen Stamm zu entscheiden, dessen Eigenschaften dem Ziele, das man sich gesteckt hat, am meisten entsprechen und in der Constanz der des zu verbessernden Stammes wenigstens möglich gleich kommen oder — besser — sie noch überwiegen, dessen Einverleibung in diesem nicht eine allzugroße Verschiedenheit zwischen der Organisation beider im Wege steht, dessen Constanz, Behandlung und sonstige Verhältnisse auch dafür Gewähr leisten, daß fortdauernd gute Zuchtthiere von demselben zu haben seyen. Es ist letzteres eine sehr im Auge zu behaltende Rücksicht. Man beschließt z. B. bei einer Landgestütsanstalt zu Verbesserung der Pferdezucht mittelst Kreuzung den von Zeit zu Zeit zu wiederholenden Ankauf passender Hengste aus irgend einer Gegend, einem Gestüte 2c., so muß man sich davon versichern, ob auch auf lange Zeit hinaus Hoffnung vorhanden sey, immer den gleichen constanten Schlag von Hengsten zu erhalten, weil nur durch lang

fortgesetzte Kreuzung immer mit dem gleichen Blute dieses endlich Boden gewinnen kann.

Je länger und consequenter durch Benützung männlicher Zuchtthiere aus einem solchen Stamme die Kreuzung und das Ausstoßen der Thiere aus der Nachzucht, welche der Absicht nicht entsprechen, fortgesetzt wird, desto inniger wird nach und nach die Verwandtschaft und mit dieser auch die Aehnlichkeit des verbesserten oder veredelten mit dem verbessernden oder veredelnden Blute, so daß endlich ein — dem bei Innzucht nahe kommender Zustand eintritt. Die Eigenschaften der Väter verbreiten sich von Generation zu Generation mehr, indem neben der jedesmaligen vollen Wirksamkeit des männlichen Geschlechts auch das weibliche — immer mehr des väterlichen Bluts in sich enthaltend — steigernd mitwirkt. Wenn man mathematisch gleichen Fortgang der Veredlung ohne alle sonstige Einwirkung annehmen dürfte, so beträgt die Zunahme in dem gewünschten Blute bei jeder Generation die Hälfte des Unterschieds zwischen dem väterlichen und mütterlichen Zustande; sie ist also zu Anfang am stärksten und nimmt ab, je kleiner dieser Unterschied bei zunehmender Verbesserung der weiblichen Thiere wird. Zuletzt entsteht beinahe vollkommene Gleichheit und Constanz, womit zugleich der Zeitpunkt erreicht ist, nach welchem man ebenfalls zu der minder umständlichen und minder kostspieligen Innzucht übergehen kann.

Bei den vielerlei dabei stattfindenden Einwirkungen aber ist die erforderliche Anzahl von Generationen, nach welchen man jenen Zustand erreichen kann, zum Voraus nicht zu bestimmen. Es bleibt überdieß immer noch ein in Zahlen auszudrückender Bruchtheil gemeineren Blutes zurück, nach dessen Verhältniß immer noch Rückschläge erwartet werden können, es ist deßwegen immer nicht Race — nicht Vollblut, wenn gleich zuletzt vielleicht auch nur ein Minimum von dem gemeineren jetzt verbesserten Blute zurück ist, das freilich so unbedeutend werden kann, daß es im Durchschnitt

nicht mehr in Betracht kommen darf, das aber dennoch die oft so unbegreiflich unerwartet erscheinenden Abweichungen als Rückschläge auf Voreltern erklären läßt. Jener in einer aus Kreuzung entstandenen Race zu findende Antheil des gemeineren Blutes gibt auch ungefähr den Maßstab für die zu erwartenden Rückschläge.

Unter der Voraussetzung der glücklichen Wahl des zur Verbesserung gewählten Stammes und daß die Bedingungen für Innzucht nicht gegeben sind, ist dieses Züchtungssystem das zweckmäßigste, am sichersten und schnellsten zum Ziele führende.

Die damit freilich verknüpfte lange dauernde Ausgabe wird sich reichlich belohnen, und wenn man sich einmal zu solchem Ankaufe entschlossen hat, so ist es ganz am unrechten Orte gespart, wenn man die Thiere nicht da kauft, wo sie am vorzüglichsten und constantesten erhalten werden können. Ein männliches Racethier von hoher Vollkommenheit und Constanz hat für die Zwecke des Züchters immer einen hohen Werth.

Wenn solche Züchtung ausgedehnt betrieben werden soll und wenn die immer wiederkehrende Anschaffung der männlichen Zuchtthiere mit besonderen Umständen und Aufwand verknüpft ist, so kann es auch manchmal räthlich seyn, einen kleinen Stamm männlicher und weiblicher Originalthiere von der gewählten Race anzuschaffen, mit diesem Innzucht zu treiben und so die männlichen Thiere zu der Kreuzung für die zu verbessernde Heerde selbst nachzuziehen.

§. 91.

Der unter d bezeichnete Weg der Kreuzung, wenn man nämlich aus Vorhandenem und Fremdem, überhaupt aus Verschiedenem neue Einzel- oder Gesammteigenschaften zusammensetzen, Neues erst schaffen will, ist sehr schwierig.

Diese Art oft unentschiedener Kreuzung und Züchtung kommt in der Praxis zwar sehr häufig vor, nicht nur bei noch niederer

stehenden gemischten Viehstämmen, deren Anzahl wohl die überwiegende ist, z. B. bei vielem Rindvieh, Schafen und Pferden der gewöhnlichen Bauern, die nur das nächste, was ihnen gefällt oder wie sie es haben können, zur Züchtung verwenden; sondern auch bei schon veredelten, denen nach irgend einer Richtung eine Nachhülfe Noth thut. Sie erfordert aber die gründlichste Kenntniß und Sorgfalt und kann jedenfalls nur dann von gutem Erfolge seyn, wenn die allerspeciellste Paarung der zusammenpassendsten Individuen stattfindet. Einzelzwecke lassen sich zwar hie und da wohl erreichen, für die Gesammtqualitäten und die nothwendige Befestigung derselben aber kann sehr leicht bedeutender Nachtheil aus der mehrfältigen Mischung so verschiedenen Bluts entstehen, indem neben den gewünschten auch eine Menge fremdartiger tadelhafter Eigenschaften, die von so verschiedenen unbekannten vielleicht schlechten Urstämmen fortgeerbt sind, der Summe der vorelterlichen zur weitern Vererbung gelangenden Eigenschaften hinzutreten, daher wenigstens die wünschenswerthe Gleichheit und Constanz beeinträchtigen können, so daß der Züchter am Ende gar nicht mehr wissen kann, mit welchem Blute er es hauptsächlich noch zu thun hat.

§. 92.

Wenn man in Vorstehendem den Gang der Umbildung in den Racen mittelst Kreuzung, Vermischung von zweierlei Racen, genau ins Auge faßt, so können wir Züchter der Behauptung der Naturforscher (§. 7), daß hierdurch eine neue Race nach ihren Anforderungen dabei (§. 2) nie zu Stande gebracht werden könne, nicht ganz entschieden entgegentreten, weil es uns schwer werden dürfte, unzweifelhaft zu beweisen, daß die (Mittel-) Racen, die wir als durch Kreuzung hervorgegangen im Verlaufe unserer Abhandlung anführen werden, in Erfüllung jener Anforderungen an Constanz in der Aufeinanderfolge der aus ihr hervorgehenden Individuen den aus unvordenklicher Zeit stammenden und nur in

sich verbesserten (reinen) Racen gleich kommen. Da aber für die praktische Seite des Züchters schon nur das Nahekommen der durch Kreuzung neu gebildeten sogenannten Racen an die Constanz jener wirklichen Racen genügt, und wir dabei zufrieden seyn können, wenn sich die Constanz der neuen Race seit einer Reihe von vielleicht 3—4 Generationen bewährt hat und dann, wenn auch mit verhältnißmäßig wenigen Rückschlägen, die man bei dem übrigen Werthe des Erzielten daran nehmen kann, auf diese Weise immer besser fortgezüchtet werden kann, so bleiben wir für unsere Züchtungskunde bei der Annahme, daß sich bei intelligenter Züchtung durch Kreuzung Racen mit obiger Beschränkung bilden lassen, bezeichnen sie aber als Mittelracen, in welchem Ausdrucke sodann schon die Einräumung liegen soll, daß sie an naturgeschichtlicher Bedeutung und Constanz den Racen nicht gleichkommen.

§. 93.

Darwin äußert sich über die Züchtung mittelst Kreuzung folgendermaßen:

„Kreuzung kann nur solche Formen liefern, welche mehr oder weniger das Mittel zwischen den Eltern halten. — Es ist diese Möglichkeit, durch Kreuzung verschiedene Racen zu bilden, sehr übertrieben worden. — Wenn es auch keinem Zweifel unterliegt, daß eine Race durch gelegentliche Kreuzung mittelst sorgfältiger Auswahl der Blendlinge (Mestizen) innerhalb der Race, welche irgend einen bezweckten Charakter darbieten, sich bedeutend modificiren läßt (§. 88), so kann ich doch kaum glauben, daß man eine nahezu das Mittel zwischen zwei verschiedenen Racen haltende Race zu züchten im Stande ist. Es sind absichtliche Versuche in dieser Beziehung angestellt, dabei aber kein Erfolg erlangt worden. Die Nachkommenschaft aus der ersten Kreuzung zwischen zwei reinen Racen ist erträglich und zuweilen, wie ich bei Tauben gefunden, außerordentlich einförmig, und Alles erscheint einfach genug. Werden

aber diese Blendlinge (Mestizen) einige Generationen hindurch unter einander gepaart, so werden kaum zwei ihrer Nachkommen mehr einander ähnlich ausfallen und dann wird die äußerste Schwierigkeit oder vielmehr gänzliche Hoffnungslosigkeit des Erfolges klar. Gewiß kann eine Mittelrace zwischen zwei verschiedenen reinen Racen nicht ohne die äußerste Sorgfalt und eine lang fortgesetzte Wahl der Zuchtthiere gebildet werden, und ich finde nicht einen Fall berichtet, wo dadurch eine bleibende Race erzielt worden wäre.

Alle die besten Züchter sprechen sich streng gegen dieses Verfahren aus, es sey denn etwa zwischen einander nahe verwandten Unterracen. Und hat eine solche Kreuzung stattgefunden, so ist die sorgfältigste Auswahl weit nothwendiger, als selbst in gewöhnlichen Fällen (bei Reinzucht).

Wenn in einer Race nur einmal eine Kreuzung mit einer andern stattgefunden hat, so wird die Neigung zu einem Charakter dieser letztern zurückzukehren, natürlich um so kleiner und kleiner werden, je weniger Blut von derselben noch in jeder spätern Generation übrig ist (§. 88). Hat aber eine Kreuzung mit fremder Race nicht stattgefunden, und ist gleichwohl in beiden Eltern die Neigung der Rückkehr zu einem Charakter vorhanden, der schon seit mehreren Generationen verloren gegangen, so ist trotz Allem, was man Gegentheiliges sehen mag, die Annahme geboten, daß sich diese Neigung (zur Rückkehr primitiver Charaktere) in ungeschwächtem Grade während einer unbestimmten Reihe von Generationen fortpflanzen könne" (oben §. 89).

Blutauffrischung.

§. 94.

Eine **Blutauffrischung** ist sowohl bei reinen Racen, als bei erst gebildeten Mittelracen, welche in Innzucht gezüchtet werden, in solchen Fällen sehr zu empfehlen, wenn durch eine — durch die

Oertlichkeit bedingte, von der in der ursprünglichen Heimath sehr verschiedene — Haltung und Ernährung des in eine andere Gegend versetzten Thierstamms die Thiere in der körperlichen Entwicklung und andern Eigenschaften zurückgehen, und es dient dann die Anschaffung frischer Originalthiere sehr zur Nachhülfe; oder wenn bei der Innzucht in der Wahl der Zuchtthiere Fehler begangen worden sind. Letzteres kommt hauptsächlich bei neu gebildeten Racen vor und zur Auffrischung müssen dann passende Individuen von derjenigen Race gewählt werden, welche zu Bildung der neuen Race hauptsächlich beigetragen hat oder deren in die neue Race übergegangenen wünschenswerthen Eigenschaften durch die begangenen Züchtungsfehler vermindert worden sind. Zeigt sich aber hiebei und überhaupt in einer durch frühere andauernde Kreuzung entstandenen Race zu wenig Constanz in der Race, so handelt es sich nicht bloß um Blutauffrischung, sondern es muß die frühere Kreuzung wieder angefangen und fortgesetzt werden.

Daß überhaupt von Zeit zu Zeit Blutauffrischung bei allen fremden in andere Gegenden versetzten und dort fortgezüchteten Hausthierstämmen nothwendig sey, wenn sie nicht allmählig ausarten sollen, ist, wie wir aus Veranlassung der Ansichten von Büffon gesehen haben, ebensowenig zu begründen, als daß das Klima an sich bei unserer künstlichen Haltung der Thiere eine Umänderung, ein Ausarten derselben veranlasse.

Ebenso wenig kann man behaupten, daß überhaupt bei den in Innzucht gehaltenen Stämmen, wenn einmal in denselben unzweifelhafte nachhaltige Constanz feststeht, Blutauffrischungen nothwendig seyen. Die Zuchten ganzer Länder (§. 82) geben hievon Zeugniß, und mir kamen in meiner eigenen Praxis sowohl als auch in der Beobachtung des Betriebs vieler andern Zuchten hinlängliche Belege dazu vor, daß jene Nothwendigkeit nicht bestehe. Daß aber eine Blutauffrischung unter sachverständiger Wahl von kräftigen Zuchtthieren dazu aus Heerden ähnlicher fester Race

manchmal gut, daher räthlich seyn könne, darf nicht in Abrede gestellt werden.

Entschieden zu empfehlen ist sie in den oben angeführten Fällen, daher:

in allen Heerden, welche zwar in constanten Stämmen in Innzucht gehalten werden, in welchen aber einiges Zurückgehen des Stammes bemerkt wird. Werden ohne Letzteres dennoch Blutauffrischungen angewendet, so ist dieses eine Vorsicht, um einem solchen allenfallsigen Zurückgehen vorzukommen, welche der Ansicht und Absicht des Züchters anheim zu geben, aber — wie bemerkt — nicht als allgemein empfehlenswerth angesehen werden darf;

sodann

in allen Heerden, von welchen, wenn auch für constant in der Vererbung ausgegeben, der Züchter selbst dennoch Zweifel an der vollen Sicherheit des letztern hat, daher immer noch Fortsetzung der Zumischung des Bluts von reineren solchen Racethieren, die zur Bildung und Veredlung seiner Heerde beigetragen haben, nothwendig erscheint. Weil so viele Heerden z. B. von mehr oder weniger reinen oder constanten Merinos in diesem Falle sind, so ist auch der wiederkehrende Zukauf von Zuchtthieren bei diesen so häufig eingeführt.

Es kann aber auch Fälle geben, daß durch vermeintlich ersprießliches Auffrischen mit neuen Originalthieren der ganzen Zucht, wie sie sich unter den Händen der Züchter einmal gebildet hat, Nachtheil geschehe. Es wird z. B. der englische Vollblutpferdezüchter selten mit rein arabischem Blut, der Elektoralschafzüchter nicht mit spanischem Blut auffrischen mögen.

11. Durch die Pflege der Thiere muß die Züchtung unterstützt werden.

§. 95.

Die vorstehenden Paragraphen haben dargelegt, wie die Thiere zu züchten — wie dabei die gewünschten Eigenschaften immer mehr

auszubilden sind. Hiermit ist aber den Bedingungen für tüchtige Thierproduktion noch nicht vollständig entsprochen, es gehört noch ein Drittes dazu: Die Züchtungserfolge müssen durch eine entsprechende Haltung der Thiere unterstützt und gesichert werden. Die Erfordernisse für eine solche Haltung sind bei der Wahl des Ziels, das man sich bei dem Betriebe seiner Viehzucht vorsetzen will, ob denselben entsprochen werden könne, ob der Aufwand dazu nicht unverhältnißmäßig hoch werde (§. 77) u. dergl. wohl im Auge zu behalten. Das letzte Ziel für den thierzüchtenden Landwirth ist ja doch die möglich vortheilhafte Verwerthung des Futters.

Eine gute, sorgfältige Pflege und Behandlung der Zuchtthiere, durch welche man seinem Ziele näher zu kommen beabsichtigt, ist wesentlich. Durch gute Haltung kommen sie nicht nur in einen kräftigen Zustand, wodurch überdieß ihre Gesundheit gegen schädliche äußere Einflüsse mehr geschützt wird und sie sich besser vererben; sondern es bilden sich auch die Nachkommen kräftiger aus. Auch Körpergröße kann dadurch erhalten oder noch befördert werden.

Ein Thier unter stets reichlicher Fütterung aufgezogen, ist auch später leichter, mit verhältnißmäßig weniger Futter, in gut genährtem, nutzbarem Zustande zu erhalten, es scheint die Nahrungsstoffe vollständiger auszunutzen als ein dürftiger gehaltenes Thier.

Solange man in Deutschland nicht ganz voll, viel besser nach Quantität und Qualität füttert, als dieses bis jetzt ziemlich allgemein stattfindet, so wird man es in der Thierzucht nie so weit bringen, als die uns darin überlegenen Länder wie England, Holland, Schweiz 2c., neuester Zeit auch Frankreich.

Soll die Frucht in Mutterleibe eben so edel als das Mutterthier werden, so muß dieses während seiner Trächtigkeit auch gleiche Nahrungsmittel, wie die ihm selbst bis zu seiner eigenen vollständigen Entwicklung verabreichten, erhalten; dagegen ist es z. B.

zu empfehlen, intensiver ernährende Substanzen den Müttern zu füttern, wenn beabsichtigt wird, den gemeinen Schlag zu veredlen.

Zu einer guten zweckmäßigen Haltung und Behandlung aber gehört nicht allein kräftige Ernährung, sondern auch:

Gelegenheit, sich in freier Luft bewegen zu können.

Freundliche, zuthunliche, ruhige, sachgemäße Behandlung der Thiere ist für ihr Gedeihen, Wohlbefinden, den Erfolg der ganzen Zucht sehr fördernd. Ueble Angewöhnungen, welche, wie wir gesehen haben, endlich erblich werden, werden vermieden, gute aber ausgebildet, die Thiere überhaupt für ihre Bestimmung und den Gebrauch der Menschen tauglicher. Merkwürdigen Beleg dafür findet man darin, daß eine solche Behandlung überall da getroffen wird, wo sich die Hausthierzucht auszeichnet. Oben an steht der Schweizer Senn mit seinen schönen, guten, zuthunlichen, Gedeihen und Gesundheit wie behagliches Befinden an sich tragenden Kühen. Dann der Araber mit seinen Pferden, der Engländer mit allen seinen Hausthieren. Die Wirkungen sind gegenseitig: indem der Mensch das Thier freundlich, sorglich behandelt, ihm das Gegentheil von Furcht, nämlich Anhänglichkeit, einflöst, befindet sich das Thier dabei behaglich, dessen Gedeihen wird befördert, dieß befördert wieder die Leistungen, dadurch wird der Viehhalter immer mehr für die Thiere eingenommen, steigert seine Sorge, Pflege, gute Ernährung und Haltung, sofort steigert sich beides gegenseitig.

Sorge dafür, daß befruchtete weibliche Thiere gegen alles geschützt seyen, was einen schädlichen Einfluß auf die Frucht haben könnte;

daß die Haltung derjenigen möglichst entspreche, welche eine zu züchtende fremde Race in ihrem vorigen Zustande und ihrer Heimath genoß, damit sie sich ganz racegemäß entwickle, weil sonst das sogenannte Acclimatisiren einer fremden Race und dadurch deren gute Erhaltung zur Züchtung manchmal großen Schwierigkeiten unterliegt.

Ist die Ernährung dürftiger, die Pflege schlechter, so sinkt die Körpergröße bleibend; ist dagegen bleibende Vermehrung der Körpergröße erwünscht, so kann dieß durch andauernde, reichlichere Ernährung und sorgfältigere Pflege von Alt und Jung befördert werden.

Wenn schwere Schafracen, schwere Pferdeschläge, von letzteren z. B. die Percherons aus Frankreich, die Suffolk aus England, eingeführt und gezüchtet, sogar mit gewöhnlichen geringen einheimischen Schlägen zu Uebertragung der Körpergröße gekreuzt werden wollen, so wäre es beinahe nothwendig, die kräftigen bequemen Weiden, das kräftige mästende Dürrfutter u. dergl., was alles sie in ihrer Heimath im Ueberflusse erhalten, und was mithilft, den Körper, das Skelett, bei der Entwicklung auszuweiten, schwerer und kräftiger zu machen, gleichsam mitzubringen. Wenn dieses in der neuen Heimath nicht wohl und reichlich ersetzt werden kann, so wird man sich in den Erwartungen von der Einführung solcher Racen getäuscht finden.

So viel als möglich suche man auch gleichzeitig mit einer zweckmäßigen Paarung und Haltung wünschenswerthe Eigenschaften durch Gewöhnung und Einübung hervorzubringen, mehr auszubilden und sie so vielleicht nach und nach erblich zu machen; denn die Verschiedenheit der Eigenschaften rührt wohl auch von der ungleichen Ausbildung derselben durch ungleiche Anregung und Steigerung der Kräfte her. Hieher gehört, je nach den zu cultivirenden Leistungen:

Abrichten und Einüben der Pferde zu verschiedenen Zwecken; Angewöhnung zum Schnelllaufen; Ausdauer; Lebhaftigkeit oder Ruhe; Gewandtheit; insbesondere der bei allen Thieren so wünschenswerthe Grad von Zahmseyn; größere Milchergiebigkeit u. dergl. Es ist z. B. für jedes Gestüt zu rathen, daß, was auch öfter stattfindet als nicht, die Mutterstuten wie die Hengste ordentlich dressirt werden; denn, ist es auch nicht entschieden, ob künstlich ausgebildete Eigenschaften nach und nach erblich werden, so werden doch dadurch

die natürlichen Anlagen oder Hindernisse für den Zweck erprobt, und man lernt diejenigen Individuen kennen, deren natürliche Anlagen oder Fehler nicht für den Zweck passen, um dann solche, weil sich diese natürliche Eigenschaft forterbt, entfernen zu können, z. B. Pferde, welche beim Dienst widerspenstig sind u. dergl.

12. Schluß.

§. 96.

Zum Schlusse — zur Ergänzung unserer Züchtungsregeln — fügen wir als weitere Erläuterung für deren Anwendung und zu Aufhellung mancher vielleicht noch obwaltender Zweifel folgendes — zum Theil Beispiele — bei:

1) Wir haben nun kennen gelernt, wie es der intelligente tüchtige Züchter durch Innzucht innerhalb der Racen überhaupt, durch Verwandtschaftszucht, durch verschiedene Weisen von Kreuzungen, durch Blutauffrischung, endlich mittelst Unterstützung der Züchtung durch die angemessenste Haltung vermag, die Racen zu cultiviren, nach seinen wirthschaftlichen Zwecken zu verbessern — neue Racen zu bilden. Dieß sind dann die künstlich ausgebildeten, auch — wenn man sie so benennen will — die Culturracen. Wir haben aber auch gesehen, für wie schwierig es gehalten werden muß, neue Racen, also mit unzweifelhafter Constanz in der Vererbung — dieß besonders aus Kreuzungen — hervorzubringen; daß man sich sehr hüten müsse, zu bald als Race zu bezeichnen, was in der Regel häufig viel richtiger nur als Unterabtheilung der Race, als Schläge 2c., gelten dürfte.

Die Engländer haben es in jener Racenumbildung am weitesten gebracht. Hierbei spielt zugleich die beste, kräftigste, vollste Haltung und Ernährung der Thiere (ich kann dabei auf meine Schrift „über englische Landwirthschaft" verweisen) eine große Rolle, die Thiere werden dadurch noch mehr künstlich hinaufgebildet, dabei besonders frühe körperliche Reife, Körpergröße, Mastfähigkeit u. dergl.

gefördert. Man hört daher auch von „Culturracen" hauptsächlich aus England. Wenn manche zu Gunsten dieser Culturracen voraus-schicken, daß dabei die Forderung an Constanz zurücktreten und nur die Leistungsfähigkeit der Thiere an sich angeschlagen werden soll, so zeigt dieß schon an, daß solche Thiere hauptsächlich für den Gebrauch, für die Nachfrage, zwar mit vielem Geschick, weniger aber für die Ausbildung als Race gezogen werden. Daher möchte ich dagegen empfehlen, gerade bei solchen Culturrace-thieren, wenn man sie zur Züchtung wählen will, ganz besonders auf Abstammung und Begründung der Eigenschaften in Voreltern zu halten, als man sonst in den Erfolgen bei Verwendung solcher Thiere zur Züchtung in den Produkten daraus sich sehr leicht ge-täuscht finden kann, indem die eben an solchen aufgekünstelt hervor-gebrachten Thieren gerühmten Eigenschaften sich in den folgenden Generationen gar zu leicht wieder verlieren. Es wird jetzt von England her — vielleicht auch manchen „Engländern des Festlandes" — sehr viel in solchen sogenannten Culturracen „gemacht"; unter diesen Namen werden mancherlei Pferde, Rinder, Schweine, auch Hunde, hervorgegangen aus den jüngsten Kreuzungen und besonders guter Haltung, angepriesen und es soll ihrem Ankaufe zur Zucht durch jenes empfohlene Zurücktretenlassen der Forderung an Con-stanz, Race, Eingang verschafft, es sollen solche Halbblutindividuen im Züchtungswerthe den ordentlichen Racethieren gleich geachtet werden. Nicht selten wird man aber zu seinem Schaden inne werden, daß solche Thiere ihre Beschaffenheit nicht ordentlich auf die Nachkommen übertragen, daß man zwar Culturthiere, aber keine Racethiere erworben habe. Viele werden hierin beistimmen, welchen sogenannte Vollblutpferde, Vollblutrinder 2c. in der Vererbung nicht entsprochen haben. Wie die Engländer selbst über solche schnell geschaffene sogenannte „Racen" urtheilen, mag daraus hervorgehen, daß sie diese nicht selten als „Moderacen" bezeichnen und damit den Fremden oft ebenso täuschen, wie mit ihren Raritäten von

Pflanzenproduktion, Riesenkohl, Riesenspargel, Dutzende neuer Kartoffelarten u. dergl.

2) Als ausgezeichnete Erfolge menschlicher Kunst in der Thierzucht können an künstlich umgebildeten Racen unter andern aus allgemeineren Verhältnissen beispielsweise angeführt werden:

Aus Reinzucht und Inzucht hervorgegangen
- das edle arabische Pferd,
- das englische Vollblutpferd,
- das holländische Rind, aus diesem
- das englische Shorthornrind,
- das deutsche edle Merinoschaf,
- Englands langwollige Schafe.

Aus Kreuzungen hervorgegangen
- das englische Halbblutpferd,
- mehrere Rinderracen Englands, z. B. von Airshire ꝛc.,
- die Anspacher Race und andere Deutschlands (II. Theil §. 61 ꝛc.),
- die aus deutschen Schafen mit Merinos hervorgegangenen, zur Constanz gebrachten Schläge in verschiedenen Abstufungen bis hinauf zu den — den reinen Merinos nahe kommenden sogenannten Merinosstämmen Sachsens, Schlesiens u. s. w. (III. Theil §. 71 ꝛc.)

Es ist, wie sich aus allem diesem ergibt, irrthümlich, wenn man unsere Züchtungsregeln dahin auslegt, „es haben nur diejenigen Thiere die Fähigkeit, mit Sicherheit, Beständigkeit — Constanz — ihre Eigenschaften zu vererben, welche nicht aus Kreuzung verschiedener Racen hervorgegangen sind;“ dagegen trete ich demjenigen Urtheile über unsere Züchtungskunde nicht entgegen, welches sich dahin aussprach: „es ziehe sich darin wie ein rother Faden die Ueberzeugung durch, daß, wenn auch solche durch Kreuzung neu gebildeten Racen mit großer sachverständiger Sorgfalt in der

Züchtung ꝛc. genügende Constanz in der Vererbung erhalten können, dennoch in der Sicherheit der Vererbung die reineren Racen den Vorzug behaupten."

Auf Seite der Merinoheerden Sachsens, Schlesiens ꝛc. fand hie und da die Lehre von der Wichtigkeit der Constanz Anstände; sie suchten dagegen mit Beispielen darzuthun, daß aus der Vermischung aus mehreren Merinoheerden und Zuchten ganz gute und constant vererbende Heerden hervorgegangen seyen. Hieraus ergibt sich, daß jene Einwürfe auf Mißverständnissen beruhen, worunter der erste Irrthum darin besteht, daß dabei die Vermischung aus verschiedenen Merinoheerden als Kreuzung betrachtet wird. Die Züchtung der Heerden, welche aus reinen Merinos, obwohl aus verschiedenen Heerden, hervorgegangen, ist Innzucht innerhalb der Merinorace (§. 3), wenn auch je nach Richtung der Zucht verschiedenen Charakters (III. Theil §. 70); die Constanz dieser Heerden kann nicht in Zweifel gezogen werden. Sind die Bedingungen für Innzucht innerhalb der Heerde vorhanden, so unterliegt es nach meinen in eigener Praxis erhaltenen Erfahrungen keinem Anstande, solche Heerden durch Innzucht — wenn man will mit Vermeidung der Verwandtschaftszucht — in sich fortzuzüchten und immer mehr nach dem Ziele, das man sich steckt, zu verbessern, den Charakter zu verändern, so daß es z. B. gelingen kann, in der Heerde in sich ohne Vermischung mit andern mehr bald den Negretti-, bald den Elektoralcharakter auszubilden. Ein Zukauf aus andern Heerden ist nicht nothwendig und hat wohl schon mehr geschadet als genützt. Erfüllt aber die Heerde jene Bedingungen für Innzucht nicht, so hat der Züchter sehr Recht, wenn er aus andern passenden Heerden, übrigens nur mit größter Vorsicht, zukauft und auffrischt; oder glaubt der Züchter z. B. für Umbildung des Wollcharakters durch Zukauf aus andern reinen Heerden für Vermischung mit der seinigen schneller zum Ziele zu kommen, als mittelst sachverständiger Zucht seiner Heerde in sich,

so mag er es thun, es bleibt dieß immer Innzucht innerhalb der Race.

Anders ist es aber, wenn in den betreffenden Heerden einst Mestizen zu deren Bildung mit verwendet worden sind, wie es freilich bei vielen jener Heerden der Fall ist. Diese theilen sich dann wieder in zweierlei: der eine Theil sind solche Heerden, worin soviel und solange reines Merinoblut zugemischt worden, daß daraus eine solche Constanz des edlen hervorgegangen ist, daß fast keine Rückschläge mehr auf das gemeinere Blut vorkommen. Hiezu genügt aber keineswegs bloß die Erzählung des Züchters, er habe seine Heerde so und so gebildet, und sie zeige jetzt vollkommene Constanz; sondern das Zeugniß für letzteres Prädikat wird erst dadurch erworben, daß die Heerde den Ruf der Constanz allgemeiner hat und sich dieß in vielseitigen nachhaltigen anstandlosen Ankäufen aus dieser Heerde für Hebung anderer Heerden ausspricht. In solchen — freilich den selteneren — Fällen kann Innzucht in der Heerde getrieben werden; allein in den meisten Fällen fühlt sich der Heerdenbesitzer selbst, wenn er auch seiner Heerde den Ruf der Constanz in der Vererbung zu erwerben gewußt hat, doch nicht so ganz sicher vor Rückschlägen, und deßwegen hält er es denn doch meistens für besser, aus reineren Heerden immer wieder von Zeit zu Zeit Zuchtböcke zuzukaufen; dabei lassen wir aber den Vorwand, dieses geschehe „weil die Innzucht innerhalb der Heerde an sich schädlich sey," nicht gelten, sondern es geschieht deßwegen, weil die Innzucht innerhalb einer Heerde, welche gemeineres Blut hatte, das Hervortreten dieses begünstigt, daher — wenn auch seltener — befürchten läßt. Es ist dieses dann immer wieder eine Erfrischung des Bluts aus solcher edlerer Race, welche ursprünglich zur Veredlung der Heerde am meisten beigetragen hat.

Der andere Theil dieser Heerden endlich besteht aus solchen, welche entschieden noch keine Constanz der Vererbung im edlen Blute erreicht haben. Bei diesen ist natürlich immer wieder

Zumischung von Zuchtböcken aus reineren Heerden je mehr je besser angewendet, es ist dieses das Kreuzungs-Verfahren oben 2. c. (§. 89). Das Vorkommen dieser letztern — freilich vielen — Fälle mag der Grund von Verallgemeinerung der Annahme seyn, in deutschen Merinoheerden sey überhaupt Innzucht nachtheilig, Zukauf von Zuchtwiddern aus andern Heerden nothwendig.

Obiges sind Beispiele aus allgemeineren Verhältnissen; aber auch speciell und zwar aus unserer Nähe führen wir an:

Die Königl. württembergischen Privat-Gestüte, Meiereien, Schäfereien ꝛc., ebenso die Thierzuchten Hohenheims haben viel zu unsern Erfahrungen und Beobachtungen hauptsächlich in eigener Praxis beigetragen (s. Vorwort).

Ueber die Gründung (vom Jahre 1816 an) jener Gestüte, Meiereien ꝛc. ursprünglich mit verschiedenen Pferderacen (gegenwärtiger Stand 332 Stück), an fünfzehnerlei Rinderstämmen (mit einem Stande von ursprünglich 260, jetzt über 300 Stücken), darunter Zebus, jetzt auch Yaks ꝛc., fünfzehnerlei Schafstämmen (gegenwärtiger Stand 1800 Stück), Merinos, englische Schafracen, Mauchamps, Fettschwänze, dazu Caschemir-, Angora-, egyptische ꝛc. Ziegen, Alpakas ꝛc., endlich mehreren Schweineracen, und über die dabei in Anwendung gekommenen Ansichten ist von mir schon im Jahre 1824 eine Beschreibung öffentlich im Druck erschienen. Sehr lehrreich ist es nun, daß im Jahr 1861 das Werk „Die Gestüte und Meiereien Seiner Majestät des Königs von Württemberg," unter Hinweisung auf jene frühere Beschreibung, den Gang und die bisher erhaltenen Resultate der dortigen Züchtungen gibt. Ueber die Thierzucht Hohenheims gab schon die Schrift „Die Königlich Württembergische Anstalt für Land- ꝛc. Wirthschaft in Hohenheim 1842" unter meiner Direktion die Beschreibung; jetzt im Jahr 1863 ist unter Hinweisung auf diese in einer neuen „Beschreibung ꝛc. von Hohenheim" weitere Nachweisung darüber gegeben. Dieses Alles umfaßt jetzt einen Zeitraum von bald fünfzig Jahren des Thierzucht-

betriebs auf ein und denselben Anstalten hiefür. Darunter hatte ich von 1817 bis 1844 so wie bei den ersten Einrichtungen dazu, so auch bei dem ganzen Betriebe, speciell bei der Viehzucht, die unmittelbarste Leitung; aber auch von 1844 an, wenn gleich in veränderter Stellung, entfremdete mich dieses keineswegs, immer und bis heute mit gleichem Interesse dem mir so bekannten und in meiner Nähe befindlichen Thierzuchtbetriebe dabei persönlich zu folgen, so daß sich bei mir die Beobachtungen, Erfahrungen und Resultate dabei aus einem Zeitraum von fünfzig Jahren vereinigen, Resultate, welche jetzt immer, je länger der Zeitraum seit der ersten Gründung dauert, interessanter und lehrreicher werden. Das Ziel, das der königliche Herr mit so großen Mitteln immer verfolgen ließ, war nur Wirken für Maßregeln und Erfahrungen für allgemeine Verbesserung der Hausthierzucht, dieß ohne alle vorgefaßte Meinung, Nebenabsichten, Rücksichten auf irgend Speculution, wie Verkauf von Zuchtthieren u. dergl., so daß alle Versuche und Erfolge, gelungene wie mißlungene, bis auf den heutigen Tag unbefangen und offen nur zu allgemeinem Besten vorliegen und beurtheilt werden können. Solche Verhältnisse geben den Resultaten und was darüber bekannt gemacht werden kann, seltenen Werth. Es wird auf jene Schriften verwiesen; der Hauptsache für vorliegenden Zweck nach aber führe ich an:

In Innzucht sind mit gutem Erfolg gezüchtet:

Die weitberühmte Vollblutzucht der edelsten arabischen Pferde seit bald 50 Jahren, wobei Verwandtschaftszucht.

Der holländische Rinderstamm seit 40 Jahren, sehr gut erhalten, wo volle Fütterung stattfindet.

Der Schwyzer Rinderstamm, seit mehr als 30 Jahren.

Der Schweizer Gurtenrinderstamm, seit 50 Jahren.

Der Schweizer Simmenthalerstamm, seit 30 Jahren.

Die hochedle Merinoschafheerde auf Achalm, hauptsächlich sächsischer und schlesischer Abstammung, seit 40 Jahren.

Der sächsische Merinostamm in Hohenheim seit 40 Jahren.

Aus Kreuzung hervorgegangen und gezüchtet:

Der Halbblutwagenschlag aus englischen Halbblutpferden, auch Trakhenern, etwas mit arabischem Blute gemischt, in zwei Schlägen, dem Schimmel- und dem Rappenschlag; in ersterem ist es bis jetzt nicht gelungen, durch Innzucht innerhalb desselben eine Constanz zu erzielen, wogegen der zweite seit 25 Jahren in Innzucht ohne Auffrischung oder Erneuerung der Kreuzung mit entsprechendem Erfolge in sich fortgezüchtet wird.

Rinderstämme in Kreuzungen der Holländerrace mit schwäbischem Landvieh, Schwyzer-, auch englischem Vieh.

Daraus wird gegenwärtig insbesondere der „Rosensteinerschlag" in der königlichen Meierei Rosenstein gebildet (unten).

Die Schafstämme aus Kreuzungen verschiedener schwerer Schläge, insbesondere auch englischer, zu Bildung von reichwolligen Fleischschafen, und der seit 30 Jahren gezüchtete und in sich zu ziemlicher Constanz gelangte Englisch-Merinostamm.

In diesen aus Kreuzungen entstandenen und noch entstehenden Schlägen ist im kleineren Theile derselben Constanz in der Vererbung erreicht; der größere Theil, wenn auch schon nach ziemlicher Anzahl von Generationen, läßt darin mehr oder weniger zu wünschen übrig.

Besonders interessant für unsere vorliegende Besprechung sind darunter außer der Reinzucht der arabischen Pferde:

Der Gurtenrinderstamm. Dieser wurde vor 50—60 Jahren mittelst weniger Kühe und Sprungstiere, wie sie mit der auffallenden Färbung einzeln in der Schweiz getroffen (II. Theil §. 70) und dort angekauft wurden, gegründet und seit dieser Zeit in Innzucht, darunter natürlich auch naher Verwandtschaftszucht, ohne alle Unterbrechung oder auch nur Blutauffrischung sehr vermehrt, bis heute fortgezüchtet und im besten Stand und Ertrag sogar mit Zunahme des durchschnittlichen Körpergewichts erhalten, ohne daß eine

Spur von Nachtheil oder Veränderung zu bemerken gewesen wäre. Die auffallende Zeichnung in der Haarfarbe ist, während anfangs nicht selten Abweichungen bei einzelnen Thieren vorkamen, welche dann immer ausgestoßen wurden, stets constanter geworden.

Der Rosensteiner Rinderstamm. Derselbe ist gegenwärtig in der Bildung begriffen. Er entstand durch Kreuzung hauptsächlich aus ausgezeichnetem, milchreichem, schwerem Holländerstamm mit Auswahl weißhaariger Thiere dazu und dem hellfalben, mastfähigen leichtern schwäbisch-limpurger Stamm (II. Theil §. 41), weniger Einmischung vom Blute des schweren Schwyzerstammes (II. Bd. §. 56), verschwindend wenig Alderney- ꝛc. (II. Theil §. 52) Blut. Die Thiere sind ausgezeichnet, es wurde hauptsächlich auf Mastfähigkeit, daher schweren, weiten, tiefen Körperbau in Verbindung mit möglich daneben beizubehaltender Milchergiebigkeit hingearbeitet. Sie ähneln der englischen Shorthorn- (II. Theil §. 51) und der französischen Charolais- (II. Theil §. 67)-Race. Merkwürdig ist dabei der Einfluß der Haltung. Es ist in der Meierei Rosenstein eine äußerst reichliche Haltung besonders mit gutem Grünfutter und gutem Heu eingeführt. Dadurch erreichen die Thiere, sowohl Holländer als insbesondere die von jenem Rosensteinerschlag, eine solche ausgezeichnete, für Mastungsanlage vortreffliche, breite Körperausbildung, wie sie bei Shorthorns getroffen wird. Interessant ist der Gang, den die allmählige Consolidirung der erstrebten Eigenschaften und Leistungen in dem Stamme genommen hat und noch nimmt, um wahrscheinlich endlich zur Constanz zu gelangen. In der ersten und zweiten Generation der Nachzucht von den aus der Kreuzung hervorgegangenen sofort in sich fortgezüchteten Thieren befanden sich unter 25 weiblichen 8, welche nach allen Beziehungen für das Ziel befriedigend waren, 6 konnten als annähernd auch noch beibehalten werden, 11 aber hatten so wenig eingeschlagen, daß sie ausgestoßen wurden. In der vierten und fünften Kreuzungsgeneration entsprachen von 21 Stück 13 den Anforderungen, 8 wurden aus-

gestoßen. Unter den Kälbern, welche jetzt, siebenundzwanzig Jahre nach Beginn der Kreuzung, in sechster und siebenter Generation geboren werden, kommen nur wenige Rückschläge mehr vor, so daß auf die Fähigkeit des Stammes, seine Eigenschaften auf die Nachkommen zu vererben, mit einiger Sicherheit gerechnet wird.

Die Achalmer hochedle Merinoheerde. Diese ist seit beinahe 40 Jahren in sich gezüchtet, im besten Stande, ohne Auffrischung nothwendig gefunden zu haben. In neuester Zeit wurde der Versuch gemacht, noch mehr Dichtheit des ursprünglichen Wollstandes durch Einmischung von zwei dichtwolligeren Böcken gleich edler Merinos zu erstreben.

3) Darüber, wie man bei verschiedenen Erfolgen und Erscheinungen bei der Züchtung alle obwaltenden Momente aufsuchen muß, damit man nicht einseitige — daher irrige — Folgerungen daraus ziehe, führen wir an:

a) Man will manchmal aus dem Vorkommen bei der Züchtung von Schweinen zweierlei darthun, einmal: wie es nicht schwierig sey, neue Thierracen mit guter Fortvererbung ihrer Eigenschaften aus Kreuzungen zu bilden, wobei man sich auch auf die Zucht mit englischen Racen, deren es so viele gebe, bezieht; dann aber auch: wie bei der Schweinezucht die Innzucht, gar Verwandtschaftszucht, sich schädlich zeige. Diese Folgerungen sind in ihre Grenzen zurückzuführen, ehe man allgemeine Züchtungsregeln daraus ziehen will. Schon vor zwanzig Jahren habe ich nach einem längern landwirthschaftlichen Besuche Englands ꝛc. in meiner Schrift über englische Landwirthschaft angeführt: „Um die Eigenschaften der (namentlich bezeichneten) großen und kleinen Schweineracen zu vereinigen, fanden in England sehr viele Kreuzungen statt und so entstanden eine Menge von Schlägen und sogenannten Racen. Daß aber keine derselben als eine solche bezeichnet werden kann, welche allgemein vor andern in England entschieden zu empfehlen wäre, und daß man sich bei Erwerbungen aus England nicht sowohl an

Bezeichnung von Racen, sondern nur an Bezeichnung von einzelnen berühmten Zuchten halten sollte, hatte ich aus den sehr von einander abweichenden Urtheilen der Landwirthe darüber zu schließen und kann als Beleg anführen, daß ich auf der königlichen Wirthschaft im Parke von Windsor eine sehr renommirte sogenannte Race von Schweinen antraf, welche, wie mir der erfahrene Verwalter sagte, nach und nach aus Kreuzungen von achterlei Racen und Schlägen entstanden ist.“ Schon damals unterschied man hauptsächlich zwischen weißen und schwarzen, und innerhalb dieser wieder nach großen und kleinen Racen. Es standen besonders in Ruf: von den weißen die große Yorkshirer, die kleine Leicester, aus Kreuzungen von diesen ging dann die mittelgroße Yorkshirer hervor; von den schwarzen die große Berkshirer, aus Kreuzungen mit den kleinen chinesischen und neapolitanischen entstanden die mittelgroßen Berkshirer. Nach den neuesten Wahrnehmungen in England tritt dieses alles immer noch mehr hervor. Die verschiedenen Züchter streben nach dem einen Ziele der vortheilhaftesten Erzeugung von Fleisch und Fett mit Frühreife der Thiere; hierzu wurden die Racen so in einander vermischt, die Zuchtthiere nur nach jenem Hauptziel ausgewählt, und die Zuchten werden einander in der Körperbeschaffenheit, mittleren Größe 2c. so ähnlich, daß man mit Ausnahme der Farbe und Behaarung bald wenig unterscheidende Eigenthümlichkeiten, keine verschiedenen Racen mehr bemerkt, daher auch die sonst so gewöhnlichen Racenamen keine Anwendung mehr in England finden und man nur noch von den Zuchten einzelner darin besonders geschickter und glücklicher Züchternamen spricht, wobei auch wieder die sogenannte „Moderacen“ (oben S. 128) vorkommen. In Deutschland aber spricht man von vielerlei verschiedenen Racen aus England, will auch damit beweisen, wie wenig schwierig Culturracen überhaupt zu bilden seyen und dabei für wirthschaftliche Leistung die Racequalität, die Abstammung, zurücktrete, die Individualität des Zuchtthiers die Hauptsache sey. Jenes Alles aber,

das beim Schweine vorkommt, ist leicht zu erklären, ohne der Wichtigkeit der Race im Allgemeinen Eintrag zu thun: Anlage und Neigung zur Mastfähigkeit ist beim Schweine notorisch, diese Eigenschaft kann daher, ganz abgesehen von Race, durch Zusammenpaarung der darin sich auszeichnenden Thiere (§§. 31 und 36) und überdieß noch durch reichste, zuträglichste Ernährung schnell gesteigert und in der Nachkommenschaft bei der großen Bildsamkeit hierin und Fruchtbarkeit des Schweines auch seiner schlaffen Natur fortgepflanzt werden. Daher auch das leichte Uebertragen der Mastfähigkeit und der dieser entsprechenden Körperformen durch die längst darauf hingezüchteten und darin constant gewordenen englischen Schweine auf die früher hierin minder rationell gezüchteten deutsche und andere Schweine. Diese Eigenschaft überhaupt kann demnach nicht sowohl als Raceeigenthümlichkeit, als vielmehr als Eigenschaft der ganzen durch künstliche Züchtung gesteigerten Thierart angesehen werden. Diese einzige Eigenschaft durch Auswahl der Zuchtthiere zu steigern, ist der einzige wirthschaftliche Zweck des Züchters. Dadurch sind aber die englischen Schweine überdieß bei vollster Haltung alle gleichsam in dem masten Zustande, der, als dem abnormen nahe kommend, als solcher anzusehen ist, bei dem der Uebergang in kränkliche, schwächliche, die Fruchtbarkeit hemmende Beschaffenheit nahe liegt. Dieses Alles wird nach unsern allgemeinen Regeln durch Innzucht oder gar Verwandtschaftszucht nachtheilig gesteigert, weßwegen ganz rationell diese vermieden und häufige Auffrischung, Vermischung mit andern Zuchten, empfohlen wird.

Ganz anders aber verhält es sich bei der Zucht der andern Hausthiere: ihre Eigenschaften, die für wirthschaftliche Zwecke wichtig seyn können, sind eben so verschiedenartig, als die Absichten, welche der Züchter hat, bald diese bald andere Eigenschaften und Leistungen darunter mehr auszubilden, Eigenschaften, welche oft der natürlichen Anlage des Thiers weit weniger entsprechen, als z. B. jene Mastfähigkeit. Da muß dann die in der Varietät der Art zur Race

nach und nach ausgebildete Constanz der betreffenden Eigenschaften dem Züchter zu Hülfe kommen. Je einfacher die natürlichen Anlagen des Thiers, je einfacher — ja nur auf einen einzigen und auf niederer Stufe der wirthschaftliche Zweck und das Ziel seiner Züchtung ist, wie dieß Alles beim Schweine, desto mehr kann die Wichtigkeit der Race, ihrer Constanz, zurücktreten; je complicirter aber die natürlichen Anlagen, Körperbildungen und Eigenschaften der Thiere sind, je verschiedenartiger, höherstehend und verschiedenerer Ausbildung fähig die Ziele des Züchters und die sich oft im gleichen Thiere widerstreitenden Anforderungen an Eigenschaften und Leistungen der Thiere seyn können, desto wichtiger wird die Racequalität und desto mehr muß diese den Züchter bei der Auswahl der Thiere unterstützen. Wie z. B. das Ziel bei Züchtung des Schweins als die niederste Stufe der Anforderungen an Leistung angeführt ist, so kann die an das Pferd als höchste Stufe bezeichnet werden; wie daher die Racequalität, die Abstammung, bei der Züchtung des Schweins mehr in Hintergrund treten darf, so wird sie bei der Züchtung der andern Hausthiere immer wichtiger bis zum Pferde, bei dessen Züchtung sie am allerwichtigsten ist.

Um ähnliche Schlüsse auf das rechte Maß zurückzubringen, führe ich ferner an:

b) Sehr zu unterscheiden von Thieren der oben angeführten Halbblutstämme sind einzelne Halbbluttbiere, d. h. solche, welche unmittelbar aus den ersten Kreuzungen von Thieren von zweierlei Abkunft hervorgegangen. Da in diese noch keine Constanz gekommen ist, so kann man bei deren Verwendung zur Zucht darüber wenig sicher seyn, wie die zweierlei Abstammungen in Eigenschaften, Leistungen ꝛc., sich in der Nachzucht vererben.

Ein solches Halbbluttbier, wenn auch aus jüngsten Kreuzungen, kann aber dennoch dann mit gutem Erfolge zur Zucht verwendet werden, wenn z. B. die mit demselben zu paarenden Thiere entweder in ihren Leistungen, Eigenschaften u. s. w. niederer stehen,

als die beiderlei Abstammungen, woraus jenes zur Zucht verwendete Halbblutthier entstanden ist, oder aber, wenn die mit ihm zu paarenden Thiere keine Eigenschaft besitzen, welche den zu vererbenden Leistungen des Halbblutthieres in seiner Einwirkung entgegenständen.

Beispiele: Im Rinde ist, wie beim Schweine, nur in minderem Grade, Fleischerzeugung natürlich vorherrschende Eigenschaft, die Milchergiebigkeit über das natürliche Milchgeben für das Kalb erst künstlich ausgebildet. Die von den Engländern durch viele Generationen gepflegte und immer constanter gewordene Leistung in Mastfähigkeit, z. B. in den Shorthorns, fand daher in den mit diesen gekreuzten Landracen in Deutschland, Frankreich &c. ein um so fruchtbareres Feld für die Forterbung, weil in diesen Landracen nichts existirt, was dieser besondern Leistung entgegenstrebt, so daß auch die einzelnen Halbblutthiere aus solcher Kreuzung die in ihnen gesteigerte Mastungsleistung auf die Nachkommen übertragen können.

Einen etwas analogen Fall, daß Halbblutthiere mit nachhaltig gutem Erfolge, d. h. daß keine Rückschläge auf geringeres Voreltern-blut zu befürchten, verwendet werden können, habe ich in meiner „englischen Landwirthschaft“ in Folgendem angeführt: das englische Halbblutpferd, wenngleich gemischt aus edelstem und gemeinem Blute, wird sich dennoch für Verbesserung mancher Landespferdezucht mit gutem Erfolge verwenden lassen, insofern schon das englische gemeinere Pferd viele der deutschen Landpferde in ihren Eigenschaften und Leistungen übertrifft und weil durch das oft bei Landgestütsanstalten so verfehlt vorkommende wechselnde Einmischen von vielerlei Blut eine Constanz in den Landpferden nicht aufkommen konnte, sie im Gegentheil unabsichtlich auf ähnliche Art gebrochen, wie dieß als absichtlich bei der Schafzucht von La Charmoise zu Stande gebracht oben angeführt worden ist, also auch hier das Halbblut ohne Widerstreben anderer constanterer Eigenschaften in

den Landpferden die seinigen mit Erfolg vererben kann. Ein treffendes Beispiel hiervon kam kürzlich auf einem bekannten Landgestüte vor: Ein tüchtiger englischer Halbbluthengst wurde als Beschäler auf das Land hinausgegeben und lieferte mit den Bauernstuten so ausgezeichnete, ihm nacherbende Nachzucht, daß das Landgestüt sich bewogen fand, denselben für die eigene Zucht zu bestimmen. Hier aber auf Racestuten des Gestüts verwendet, zeigte sich seine Vererbung sehr schwach. Die Fohlen entsprachen gar nicht.

Solche Fälle aber, daß Halbblutthiere auf Thiere ganz gemischten Bluts, oder deren Eigenschaften denen des Halbblutthieres nicht entgegenstehen, ihre Eigenschaften gut übertragen, benehmen dem Werthe des Vollbluts, dem Werthe einer größern Constanz, im Princip wie in der Praxis, nicht das Geringste. Ohne Vollblut könnte man kein Halbblut haben, und es wird, auch gleiche Beschaffenheit in den gesuchten Eigenschaften und Leistungen in zweierlei Individuen, Vollblut und Halbblut, angenommen, das Vollblut sich constanter vererben als das Halbblut. Das Vollblut hat daher immer, wenn man seine Eigenschaften soviel als möglich auf die Nachkommen übertragen will, den höchsten Werth.

„Race bleibt Race," sagt der erfahrene Züchter, „hauptsächlich innerhalb der Race kommt die Wahl des Individuums zu ihrer Geltung; wehe dem Züchter, der sich auf die gerühmte Vererbung von Mestizthieren verläßt; nur auf kurze Distanz kann er mit Vollblut laufen, dann wird ihm der Athem ausgehen!"

C. Von der Aufzucht, Ernährung und Pflege.

§. 97.

Bei der Hausthierzucht und Haltung muß es das Streben des Landwirthes seyn, nicht nur durch angemessene Wahl und Zusammensetzung seines Viehstandes, so wie durch rationell geleitete Züchtung desselben, sondern auch durch die Wahl und die Art der

Verwendung der verschiedenen Fütterungsmittel an denselben auf der einen Seite die Thiere bei möglich gutem Gedeihen zu erhalten, auf der andern Seite die Futtermittel möglich hoch zu Nutzen zu bringen.

Es gilt dieß nicht nur in rein ökonomischer, sondern auch in der Beziehung, daß, wenngleich die Beschaffenheit und Umwandlung eines Thierstammes hauptsächlich von Uebertragung durch Vererbung ausgeht, dennoch auf jene Beschaffenheit die Ernährung allmählig Einfluß ausüben kann und, wie schon als Regel bei den Züchtungsgrundsätzen aufgeführt ist, die Art der Züchtung allein, ohne daß sie mittelst sachgemäßer Ernährung und Haltung der Thiere unterstützt wird, nicht das Gewünschte bewirken kann.

Die Diätetik oder die Lehre von der Gesundheitspflege der Thiere, auf physiologisches und thierärztliches Wissen gestützt, muß davon handeln, wie die gegebenen Einflüsse, dieß ganz insbesondere auch durch die verschiedenen Nahrungsmittel und die einzelnen Stoffe, in welche diese die organische Chemie zerlegt, so wie die verschiedene Haltung, auf den körperlichen und Gesundheitszustand der Thiere einwirken. Dieser Theil der Thierarzneikunde ist daher als Vorbereitungslehre für die Thierproduktionslehre wesentlich.

Die letztere aber hat dann die Nutzanwendung dieser gegebenen Lehren auf die Hausthierzucht und auf die dabei vorwaltenden ökonomischen Zwecke, welche wieder verschiedene Lebensverhältnisse der Thiere herbeiführen, zu behandeln. Sie hat die Anweisung daraus abzuleiten, wie, auf was oft zum großen Schaden des ökonomischen Resultats viel zu wenig Gewicht gelegt wird, die Fütterungsmittel einzeln oder in Vermischung am zuträglichsten sind; welchen relativen, gegenüber vom absoluten Futterwerth sie bei der verschiedenen Thierhaltung haben, wie ihre Verwendung nach Qualität und Quantität am meisten ökonomisch geschehe, endlich wie die weitere Haltung der Thiere am passendsten eingerichtet werden soll.

I. Ueber die Qualität der Nahrung.

1. Deren Einwirkung auf die Ernährung der Hausthiere.

§. 98.

In den ersten Ausgaben dieser Schrift habe ich ausgeführt, wie damals für die Kapitel über „Qualität der Nahrung und ihre Einwirkung" und „Fütterungswerth der Nahrungsmittel" noch kein — oder nur ein dürftiges Material aus Chemie und Physiologie gegeben war; daß aber, wohl auch mit veranlaßt durch meine Anregung und meine Versuche, die ich in der Schrift gegeben, in dem letzten Jahrzehent die Agricultur-Chemie und Physiologie eingehend und mit Erfolg sich mit dem Gegenstande beschäftigt und die Landwirthe und Thierzüchter unterstützt haben. Daher konnte ich schon in der letzten Ausgabe (1857, I. Theil §. 128) die bis dorthin aus diesen mit vielen Versuchen begleiteten Forschungen hervorgegangenen Ergebnisse mittheilen, jedoch noch mit der Einschränkung, wie das dadurch Ermittelte noch nicht so praktisch feststehe, daß ich es auf diejenige Weise, wie es in der ganzen Tendenz meiner Schrift liegt, schon für den Praktiker als Lehre zur Anwendung mit dem Uebrigen verweben könne. Seit jener Zeit bis jetzt aber sind jene Forschungen noch mit größerem Eifer und Erfolg fortgesetzt, so daß sie jetzt dem Praktiker für die Anwendung immer näher geführt worden.

Zu den ersten und eifrigsten dieser Forscher gehört, wie bekannt, Professor Dr. Emil Wolff in Hohenheim, welcher dieß auch unter ausdrücklicher Mitbenützung des von den andern verdienten Forschern Gegebenen durch seine „Landwirthschaftliche Fütterungslehre" (1861) bethätigt hat. Diese Ergebnisse versuchten Viele für die Anwendung in der Praxis weiter zu verarbeiten und in Schriften zu geben, theils mit mehr oder weniger Glück, theils mehr oder weniger klar. Damit ist aber die wichtige Materie noch lange nicht abgeschlossen; die Forschungen für dieselbe dauern fort und ich

freue mich, ebenso wie bei der letzten Ausgabe den damaligen vorläufigen — so jetzt den neuesten Stand der auf dem Gebiete der Thierphysiologie und Chemie erforschten Thatsachen namentlich in ihren Beziehungen zur Praxis des Fütterungswesens und weitern Begründung der Fütterungslehre, von Professor Dr. Emil Wolff ausdrücklich für diese Schrift bearbeitet, in folgenden §§. (99 bis 138) geben zu können. [1]

a. Bestandtheile der Nahrungsmittel.

§. 99.

Der Thierkörper ist seiner Hauptmasse nach aufgebaut aus einigen wenigen organischen und unorganischen Stoffen. Die weitaus

[1] Die ausführlichen Erörterungen und Mittheilungen darüber findet man in den Schriften:

H. Grouven, Vorträge über Agrikulturchemie, mit besonderer Rücksicht auf Thierphysiologie. 2. Aufl. 1862.

E. Wolff, die landwirthschaftliche Fütterungslehre und die Theorie der menschlichen Ernährung. 1861.

Außerdem sind zu vergleichen: Liebig, Thierchemie und chemische Briefe; Lehmann, Physiologische Chemie; Haubner, Gesundheitspflege der landwirthschaftlichen Haussäugethiere, und über Ernährung und Fütterung in den Eldenaer Jahrbüchern, Band 2, S. 85.

Der neuesten Zeit angehörende, mit allen Hülfsmitteln der Wissenschaft durchgeführte Fütterungsversuche, die in ihren Resultaten als epochemachend bezeichnet werden müssen, sind vollständig beschrieben worden von:

Th. L. W. Bischoff und C. Voit, die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers, durch neue Untersuchungen festgestellt. 1860. Eine Ergänzung und Fortsetzung dieses Werkes bildet: C. Voit, Untersuchungen über den Einfluß des Kochsalzes, des Kaffee's und der Muskelbewegungen auf den Stoffwechsel. 1860.

W. Henneberg und F. Stohmann, Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer. I. Heft: Das Erhaltungsfutter des volljährigen Rindviehes. 1860. II. Heft: Ueber die Ausnutzung der Futterstoffe durch das volljährige Rind und über Fleischbildung im Körper desselben. 1864.

Als etwas ältere, aber ebenfalls sehr verdienstvolle Versuche und Untersuchungen möchten noch zu erwähnen seyn:

F. Bidder und C. Schmidt: Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel. Eine physiologisch-chemische Untersuchung. 1852.

J. B. Lawes und J. H. Gilbert: Experimental inquiry into the composition of some of the animals fed and slaughtered as human food. 1859.

vorherrschenden Bestandtheile sind: Proteinkörper (Albumin des Blutes und anderer thierischer Säfte, Fibrin des Blutes und der Muskeln, Globulin 2c.), sogenannte leimgebende Substanz (organische Substanz der Knochen und Knorpeln, Bindegewebe, Haut 2c.), Fett, Wasser und einige Mineralsalze.

Die Proteinkörper und die leimgebenden Substanzen sind stickstoffhaltig und ihrer Elementarzusammensetzung nach einander sehr ähnlich; sie verdanken auch ihren Ursprung im thierischen Organismus gleichen Bestandtheilen der Nahrungsmittel. Faßt man dieselben als eine einzige Klasse von organischen Körpern zusammen, so erhält man nach den Resultaten direkter Untersuchungen, welche man mit gut genährten, aber nicht geradezu gemästeten Thieren angestellt hat, für die procentische Zusammensetzung des Thierkörpers die folgenden Verhältnisse:

	Fleischfresser.	Pflanzenfresser.
Proteinsubstanz	22,7	16,0
Fett	3,5	20,1
Wasser	68,0	60,1
Erdphosphate	5,1	3,8
Alkalien und etwas Eisen	0,7	
	100,0	100,0

Man sieht, daß der größere Fettgehalt im Körper der pflanzenfressenden Haussäugethiere fast den einzigen Unterschied bedingt; wenn man den Fettgehalt in dem Körper beider Thierarten gleich annimmt, dann ergibt sich eine sehr nahe übereinstimmende procentische Zusammensetzung.

Für einzelne Organe oder Gewebe in deren frischen, wasserhaltigen Zustande hat man die folgenden Zahlenverhältnisse gefunden, die ebenfalls eine große relative Uebereinstimmung bezüglich des Körpers der Fleischfresser und der Pflanzenfresser zeigen:

	Fleischfresser.	Pflanzenfresser.
Fleisch (ohne Fett [1] und Knochen) .	45,0	44,6
Knochen	14,8	10,5
Fettgewebe	3,8	14,6
Haut und Haare	12,1	7,4
Eingeweide	18,3	17,3
Blut [2]	6,0	5,6
	100,0	100,0

§. 100.

In dem lebenden Organismus der Thiere muß fortwährend Kraft und Wärme erzeugt werden. Denn Kraft gebraucht der Körper nicht allein, um sich selber im Raume fortzubewegen, zu den sichtbaren Leistungen seiner Organe, sondern auch im Zustande äußerer Ruhe, um im Innern eine rasche Bewegung des Blutes und aller thierischen Säfte zu ermöglichen. Wärme aber muß im lebenden Thierkörper stets neu erzeugt werden, weil er in jedem Augenblick durch Ausstrahlung von seiner Oberfläche Wärme verliert, — ein Verlust, welcher durch die Aushauchung von erwärmter Luft und von Wasserdünsten mittelst Lungen und Haut, sowie in Folge der Ausscheidung von festen und flüssigen Excrementen noch erhöht wird. Für diesen beträchtlichen Wärmeverlust muß dem Körper ein Ersatz geboten werden, wenn die Lebensthätigkeit nach allen Richtungen hin ihren normalen Fortgang nehmen soll. Dieser Ersatz wird hauptsächlich, wenn auch nicht ausschließlich, vermittelt durch den Respirationsproceß.

§. 101.

Die Erzeugung von Kraft und Wärme im thierischen Organismus ist nur denkbar bei Gegenwart einer chemischen Thätigkeit

[1] Das Fett wurde nur mechanisch von dem Fleisch getrennt; es ist daher in dem Fleisch, namentlich der Pflanzenfresser oder landwirthschaftlichen Nutzthiere noch eine gewisse Menge Fett zurückgeblieben.

[2] Die angegebene Menge des Blutes bezieht sich nur auf das beim Schlachten und bei der Sektion ausfließende Blut.

der Materie, sie ist die Folge eines überaus lebhaften Stoffwechsels. Es müssen Stoffe vorhanden seyn, welche vermöge ihrer sehr complicirten Zusammensetzung gleichsam eine große Spannkraft besitzen und indem sie zunächst in einfachere Verbindungen zerfallen, ihren Spannvorrath abgeben, dadurch elektrische Ströme veranlassen und gleichzeitig mechanische Arbeit oder die Bewegungen der Materie ermöglichen. Andererseits müssen wiederum chemische Verbindungen stattfinden, bei deren Bildung Wärme frei wird oder Wärme erzeugt wird.

§. 102.

Der Sauerstoff spielt bei dem Stoffwechsel im thierischen Organismus eine wichtige Rolle. Indem die atmosphärische Luft von den Lungen eingeathmet wird, dringt ein Theil ihres Sauerstoffes in die Blutbahn ein, gelangt rasch mit dem kreisenden Blute in alle Theile des Thierkörpers und äußert einen chemischen Einfluß auf die organischen Substanzen, mit welchen er in Berührung kommt. Der Sauerstoff wird auch von den thierischen Geweben, namentlich dem Muskelgewebe, angezogen, es findet unter seiner Einwirkung ein theilweises Zerfallen der Bestandtheile des Körpers und zugleich auch eine Oxydation, gleichsam eine langsame Verbrennung, also überhaupt eine durchgreifende Zerstörung der Bestandtheile des Blutes und der meisten Gewebe statt. In diesem chemischen Processe ist die Hauptquelle für die im Körper erforderliche Kraft und für die immer aufs Neue sich erzeugende thierische Wärme gegeben.

Die Produkte der zerstörenden Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes werden mit dem Harn, hauptsächlich aber gasförmig als Kohlensäure und Wasserdunst durch Lungen und Haut aus dem Körper entfernt. Wenn in dem angedeuteten Proceß die Bestandtheile der thierischen Flüssigkeiten und Gewebe großentheils aufgezehrt worden sind, wenn die Zerstörung der Substanz in die edelsten Organe des Körpers, in das Nervensystem eindringt, erfolgt

die Lähmung aller Lebensfunktionen der Organe und nach schließlich rascher Abnahme der Körperwärme erliegt das Thier dem Hungertode.

Im Wesentlichen ist dieser Proceß bei allen Arten der Thiere derselbe. Die Fleischfresser, wie die Pflanzenfresser und die Omnivoren verlieren in Folge der Zerstörung ihrer organischen Substanz an Gewicht, anfangs rascher, später langsamer; die ursprünglich vorhandene Menge der Proteinsubstanz, des Fettes und des Wassers nimmt immer mehr ab und nur die schließliche Gesammtabnahme des Körpergewichts und die Zeit, in welcher das Thier dem Hungertode erliegt, ist eine verschiedene, je nach dem anfänglichen Kraftzustande und je nach der ganzen Organisation des Thieres. Der gesammte Gewichtsverlust beträgt $^1/_8$ bis $^2/_5$ und zuweilen bis $^1/_2$ des ursprünglichen Lebendgewichts.

§. 103.

Bevor aber der Tod eintritt, bevor überhaupt eine merkliche Abmagerung des Körpers, eine wesentliche Verminderung des lebenden Gewichts stattfindet, kann die in jedem Augenblick durch Oxydation zerstörte Substanz des Blutes und der Gewebe wiederum ersetzt werden durch die Aufnahme einer nach Quantität und Qualität geeigneten Nahrung.

Der Uebergang der aufgenommenen Nahrung aus dem Verdauungskanal in alle Theile des Thierkörpers wird vermittelt durch eine Flüssigkeit, das Blut. Das Blut ist die eigentliche Ernährungsflüssigkeit des thierischen Organismus. Das Blut liefert das nöthige Material zur Neubildung der im Lebensproceß zerstörten Gewebe und der verbrauchten Verdauungssäfte, das Blut vermittelt auch die Aufnahme des atmosphärischen Sauerstoffes und die Entfernung der unter seinem Einfluß gebildeten Kohlensäure und der anderen Zersetzungsprodukte thierischer Flüssigkeiten und Gewebe aus dem Körper. Eine wie große Thätigkeit das Blut in dieser Hinsicht entwickeln muß, ergibt sich aus der Thatsache, daß in dem Körper eines erwachsenen Mannes alle 24 Stunden reichlich 20 Pfd.

Verdauungssäfte in den Verdauungskanal sich ergießen, daß außerdem täglich wenigstens $2^1/_2$ Pfd. Harn aus dem Blute sich ausscheiden, mehr als 2 Pfd. kohlensaures Gas ausgeathmet werden und etwa $2^1/_4$ Pfd. Wasser durch Haut und Lungen dunstförmig entweichen.

Man wird also nur dasjenige als nahrhaft, als Nährstoff anzusehen haben, was aus dem Verdauungskanal in das Gefäßsystem des Blutes übergehen, was gleichsam zu einem Bestandtheil des Blutes werden kann. Mit anderen Worten, ein Nährstoff muß

1) entweder an sich schon eine Flüssigkeit, wenigstens in Wasser sofort auflöslich seyn oder doch

2) diese Löslichkeit unter dem Einfluß der Verdauungssäfte und der Körperwärme erlangen; und

3) nach seiner Aufnahme in das Blut irgend welche zur normalen Erhaltung des lebenden Organismus mehr oder weniger nothwendige Funktionen zu erfüllen im Stande seyn.

Ist das letztere nicht der Fall, dann wird der betreffende Stoff trotz seiner Löslichkeit entweder gar nicht in die Blutgefäße aufgenommen oder aus dem Blute als eine unnütze und bei seinem längeren Verweilen im Thierkörper vielleicht sogar schädlich wirkende Substanz mit dem Harne gewöhnlich rasch und unverändert wieder entfernt.

§. 104.

Erst wenn wir zunächst die wichtigeren allgemeinen Bestandtheile der Nahrungs- oder Futtermittel hinsichtlich ihrer physiologischen Bedeutung, bezüglich ihrer Nährkraft überhaupt einer kurzen Betrachtung unterworfen haben, können wir die mehr praktischen Seiten der Ernährungslehre berühren, d. h. die Resultate der neuesten Forschungen mittheilen, welche über die Ausnutzung der verschiedenen Futtermittel im thierischen Organismus und über die für die verschiedenen Zwecke der Fütterung passendsten Nährstoffverhältnisse und Futtermischungen uns einige Aufklärung gegeben haben.

Die gewöhnlichen Futtermittel bestehen aus

I. organischen und

II. unorganischen (mineralischen) Substanzen.

Von den letzteren kommen außer dem Wasser insbesondere Phosphorsäure, Kalk, Alkalisalze und Eisen in Betracht. Die ersteren zerfallen in zwei Classen:

A. stickstoffhaltige,

B. stickstofffreie Substanzen.

Als stickstoffhaltige Substanzen sind zunächst die unter dem Namen der Proteinkörper oder eiweißartigen Stoffe bekannten Bestandtheile der Pflanzen und Thiere zu erwähnen (Pflanzen- und Thiereiweiß, Kleber, Fibrin, Legumin, Kasein rc.); außerdem auch die sogenannten Leimsubstanzen oder leimgebenden Stoffe.

Die wichtigsten Gruppen der stickstofffreien Futterbestandtheile bilden die sogenannten Kohlehydrate (Zucker, Stärkemehl, Gummi, Holzfaser rc.) und die Fettstoffe; von geringerer Bedeutung sind die Pektinstoffe (vegetabilische Gallertstoffe), die organischen Säuren und insbesondere die harz- und wachsartigen Substanzen.

Welche von den hier genannten Körpern und aus welchen Gründen dieselben bei der Ernährung des thierischen Organismus eine mehr oder weniger wichtige Rolle spielen, als wirkliche Nährstoffe zu bezeichnen sind, wird aus den folgenden Erörterungen sich ergeben.

§. 105.

Die Proteinkörper. Wenn man bedenkt, daß der lebende Thierorganismus in allen seinen weichen und flüssigen Theilen, im Fleisch wie im Blut, durchaus vorherrschend aus Proteinkörpern gebildet ist und daß er die letzteren nicht selbst zu erzeugen, sondern nur in gewisse lösliche oder unlösliche Modifikationen umzuwandeln und das Zerfallen derselben in einfachere Atomgruppen

zu bewirken vermag, so folgt mit Nothwendigkeit, daß diese Körper als die wichtigsten und unentbehrlichsten Bestandtheile aller Futtermittel anzusehen sind. Die pflanzen= wie die fleischfressenden Thiere, alle müssen gleichmäßig mit der täglichen Nahrung eine gewisse Menge von Proteinstoffen aufnehmen, denn zunächst diese Nahrungsbestandtheile sind es, welche das Wachsthum des jugendlichen Thierkörpers ermöglichen und für die im Lebensproceß verbrauchten thierischen Säfte und Gewebe genügenden Ersatz darbieten, also überhaupt die Neubildung und den Ansatz von Fleisch und anderen Geweben im lebenden Thierkörper bedingen und beherrschen. Mit Recht daher bezeichnet man die Proteinsubstanzen als die plastischen Nährstoffe, als die fleisch= und blutbildenden Bestandtheile der Nahrungsmittel.

Indem die aus der Nahrung in das Blut aufgenommenen Proteinkörper allen Theilen des Organismus zugeführt werden, namentlich im Muskelgewebe zu geformten, organisirten Gebilden sich umsetzen und gleichzeitig unter dem Einfluß des eingeathmeten Sauerstoffes eine entsprechende Menge der Proteinsubstanz in weniger complicirt zusammengesetzte Verbindungen zerfällt, wird in diesem Proceß der vorhandene Spannvorrath gleichsam frei und damit die Kraft erzeugt, welche erforderlich ist, um alle willkürlichen und unwillkürlichen Bewegungen im und am lebenden Thierkörper zu ermöglichen. Die Proteinstoffe sind daher recht eigentlich und bezüglich der pflanzenfressenden Thiere so gut wie ausschließlich die Krafterzeuger, die kraftgebenden Nährstoffe.

In den thierischen Geweben findet fortwährend eine Zersetzung der geformten wie der ungeformten Proteinsubstanz statt. Es bilden sich zahlreiche Zersetzungsprodukte, welche direkt oder indirekt wiederum in die Blutbahn eintreten, und schließlich wird die ganze Menge des ursprünglich im Proteinkörper enthaltenen Stickstoffes mit dem Harn in der Form von Harnstoff, zum Theil auch als Harnsäure und namentlich bei pflanzenfressenden Thieren

als Hippursäure aus dem Körper ausgeschieden, während der Kohlenstoff und Wasserstoff der Proteinsubstanz in den Zersetzungsprodukten der letzteren zum weitaus größeren Theile dem Respirationsprocesse dient und vollständig oxydirt als Kohlensäure und Wasser ausgeathmet wird. Wenn aber die Proteinkörper Respirationsmaterial liefern, dann müssen sie auch zur Wärmebildung im thierischen Organismus beitragen, sie sind auch Wärmeerzeuger und fungiren als solche ganz vorzugsweise bei den fleischfressenden Thieren, namentlich wenn die letzteren ausschließlich mit magerem, fettfreiem Fleisch gefüttert werden.

Bei reichlicher Ernährung wird bekanntlich im Thierkörper Fett erzeugt und abgelagert. Auch bei der Fettbildung und dem Fettansatz spielen die Proteinstoffe eine wichtige Rolle. Es ist wahrscheinlich, daß unter Umständen die Proteinstoffe in gewissen Organen direkt zur Bildung von Fett Anlaß geben; jedenfalls aber ist es Thatsache, daß die rasche Ansammlung und Ablagerung von Fett nur unter Mitwirkung und durch Vermittlung dieser wichtigen Nahrungsbestandtheile erfolgen kann. Der Fettablagerung geht immer die Bildung von Fettzellen voraus und das hierzu erforderliche stickstoffhaltige Material können nur die eiweißartigen Bestandtheile der Nahrung geliefert haben. Außerdem sind auch die Fettkügelchen, welche in gewissen thierischen Flüssigkeiten und Sekreten, z. B. in der Milch, in reichlicher Menge vorkommen, oftmals eingeschlossen in dünne Häute von Proteinstoffen.

§. 106.

Der Leim oder die thierische Gallerte und ebenso auch die leimgebende Substanz im Thierorganismus ist hinsichtlich der Funktionen, welche dieser Körper bei dem Ernährungsproceß zu erfüllen vermag, vielfach falsch beurtheilt worden. Längere Zeit hindurch hat man dem Leim eine fast völlig gleiche Nährwirkung zugeschrieben, wie dem Eiweiß. Später glaubte man, in Folge

direkter Versuche, den Leim ausschließlich als ein untergeordnetes Respirationsmittel, welches einfach im Blute verbrennt, betrachten zu dürfen. Erst die neuesten, von Bischoff und Voit ausgeführten Versuche liefern den Beweis, daß der Leim direkt in die Umsetzung der stickstoffhaltigen Körpertheile eingeht und somit außer Wärme wahrscheinlich auch Kraft erzeugt. Aber er besitzt die letztere Eigenschaft in einem weit geringeren Grade als das Eiweiß, etwa nur zu $^1/_4$, und es würde um das Eiweiß im Lebensproceß ganz zu ersetzen, solcher Massen von Leim bedürfen, daß das Thier dieselben nicht zu bewältigen vermöchte. Das Eiweiß in der Nahrung bleibt also, nach wie vor, unentbehrlich, aber der Leim kann die Rolle eines Theiles desselben bei der Ernährung fleischfressender Thiere mit Erfolg übernehmen.

§. 107.

Die stickstofffreien Nährstoffe haben eine wesentlich andere physiologische Bedeutung als die stickstoffhaltigen. Während die letzteren die alleinigen Krafterzeuger sind, d. h. sie allein bei ihrer Umsetzung im thierischen Organismus Kraftäußerungen, Bewegungserscheinungen bedingen, außerdem aber auch zur Wärmebildung beitragen, vermögen die ersteren nur Wärme und niemals Bewegungseffekte hervorzubringen, sie sind also recht eigentlich Wärmeerzeuger, sogenannte Respirationsmittel. Es ist ferner Thatsache, daß alle Gebilde des thierischen Körpers, welche eine selbstständige Form besitzen, geformt sind oder die Form anderer bedingen, aus stickstoffhaltigen Materien bestehen und aus solchen (plastischen Nährstoffen) gebildet worden sind; die stickstofffreien Nährstoffe können zwar, als fertig gebildetes Fett oder nach ihrer Umwandlung in Fett, an der Gestaltung der thierischen Gewebe sich betheiligen, für deren Funktionen vielfach ganz unentbehrlich seyn, niemals aber sind sie selbstständig geformt im Thierorganismus zugegen oder können als organisirte Masse in demselben abgelagert werden.

Von den stickstofffreien Futterbestandtheilen betrachten wir hier zunächst das Fett.

Das Fett ist das concentrirteste aller Respirationsmittel; bei seiner vollständigen Oxydation liefert es beinahe $2\frac{1}{2}$ Mal mehr Wärme als ein gleiches Gewicht Stärkemehl. Den ausschließlich von Fleischnahrung lebenden Thieren liefert das Fett allein stickstofffreies Respirationsmaterial. Zwar kann man diese Thiere auch bei ausschließlicher Fütterung mit Fleisch in einem guten mittleren Kraftzustande erhalten, aber es ist dann eine so große Menge von Fleisch erforderlich, daß dieselbe nur von jungen kräftigen Thieren mit Leichtigkeit verdaut werden kann. Ein junger, gut genährter Hofhund, der ungefähr 70 Pfd. schwer war, mußte täglich wenigstens 1500 Grm. (3 Pfd.) mageres Fleisch aufnehmen, um in einem unveränderten Zustande, in völligem Gleichgewicht des Stoffwechsels zu verbleiben. Dagegen waren hierzu schon 400 bis 500 Grm. Fleisch ausreichend, wenn dem Thiere außerdem täglich etwa 200 Grm. Fett dargeboten wurden. Durch eine entsprechende Menge von Fett war es also möglich, den Bedarf an Proteinstoffen um $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ zu vermindern und somit an stickstoffhaltigen Nahrungsbestandtheilen sehr wesentlich zu sparen, eine Luxusconsumtion derselben zu verhüten.

Bei der Ernährung der Fleischfresser spielt das Fett im Futter eine um so wichtigere Rolle, als diese Thiere, wie es scheint, nicht die Fähigkeit haben, aus anderweitigen stickstofffreien Bestandtheilen des Futters in ihrem Organismus Fett zu erzeugen, eine Fähigkeit, welche den Pflanzenfressern und namentlich unseren gewöhnlichen landwirthschaftlichen Nutzthieren entschieden zukommt. Aber auch in dem Futter der letzteren ist das Fett von großer physiologischer Bedeutung, welche namentlich in der ersten Jugend der Thiere bei der Ernährung mit süßer, fettreicher Milch und in dem späteren Alter in der Milchproduktion und bei der Mästung deutlich hervortritt. Wir verweisen in dieser Hinsicht auf einige weiter unten folgende Mittheilungen.

Das Fett hat aber noch eine Menge von anderen wichtigen Funktionen bei dem Stoffwechsel im Thierkörper zu erfüllen, durch welche es einen mehr indirekt günstigen Einfluß auf den ganzen Ernährungsproceß äußert.

Eine gewisse begrenzte Menge von Fett nämlich erleichtert die Verdauung der Proteinstoffe, befördert die Umwandlung des Zuckers in Milchsäure, Buttersäure ꝛc. und erhöht sogar bei den wiederkäuenden Thieren, wie es scheint, die Verdaulichkeit der Cellulose oder Holzfaser. Das Fett nimmt auch Antheil an der Bildung der Galle und bedingt, wie man vermuthet, in manchen Fällen die Entstehung der thierischen Zellen in der Weise, daß zunächst um ein Fettkörnchen oder Tröpfchen eine dünne Proteinschicht sich ablagert. Das Fett, welches im Thierkörper neu gebildet oder aus der aufgenommenen Nahrung zurückgehalten wird, durchtränkt gleichsam die Knochen, macht sie dadurch elastischer und geschmeidiger, weniger brüchig; es schützt ferner manche Organe gegen heftige und gefährliche Stöße und erleichtert die Thätigkeit derselben; es gewährt endlich, indem es sich in dem unter der Haut befindlichen Zellgewebe in beträchtlicher Menge ansammelt, dem lebenden Thierkörper Schutz gegen den nachtheiligen Einfluß atmosphärischer Verhältnisse, namentlich der wechselnden Lufttemperatur.

Mit den Fettstoffen sind die wachsartigen Substanzen nicht zu verwechseln, welche in vielen Futtermitteln, besonders in allen Arten des Grün- und Rauhfutters in oft nicht unbeträchtlicher Menge neben dem eigentlichen Fett vorkommen. Die wachs- und harzartigen Stoffe sind durchaus unverdaulich.

§. 108.

Von den Kohlehydraten kommen zunächst das Stärkmehl und der Zucker in Betracht. Beide Nährstoffe haben eine gleiche physiologische Bedeutung, indem auch das Stärkmehl durch den Mund- und Bauchspeichel meist eine rasche Umwandlung in Stärke- oder Traubenzucker erleidet. Der Traubenzucker scheint

überhaupt diejenige Form zu seyn, welche die Kohlehydrate zunächst annehmen müssen, um befähigt zu werden, in dem lebenden Thierkörper eine weitere Veränderung oder Zersetzung zu erleiden.

Stärkmehl und Zucker bilden einen vorzugsweise wichtigen Bestandtheil der Nahrung der pflanzenfressenden Thiere und des Menschen. Aber auch bei der Ernährung der Fleischfresser können diese Stoffe eine Bedeutung erlangen und jedenfalls muß deren physiologische Wirkung, bei der im Wesentlichen gleichen Organisation beider Thierklassen eine nahe übereinstimmende seyn.

Der Zucker vermindert, wie die neueren Versuche von Bischoff und Voit deutlich beweisen, die Umsetzung oder Abnutzung der stickstoffhaltigen Organe und der zu ihrem Ersatz dienenden Proteinnahrung sehr beträchtlich und zwar in einem noch höheren Grade als das Fett. Dieß ist unzweifelhaft aus dem Grunde der Fall, weil der Zucker von dem eingeathmeten Sauerstoff leichter oxydirt wird, nicht nur als das Fett im Körper, sondern auch als das mit der Nahrung aufgenommene Fett. Hierdurch vermag er den Augenblick, wo der Ersatz durch die stickstoffhaltige Nahrung dem Umsatz der thierischen Organe gleichkommt und selbst noch weiterer Ansatz in den letzteren erreicht wird, viel früher herbeizuführen, als dieses durch die Proteinnahrung und deren Umsetzungsprodukte allein ermöglicht wird. Der Zucker macht daher eine bedeutende Ersparung an stickstoffhaltiger Nahrung möglich, er verhindert eine Luxusconsumtion derselben. Zugleich ersetzt natürlich der Zucker durch die bei seiner Verbindung mit dem Sauerstoff stattfindende Wärmeentwicklung das Fett und vermindert den Verbrauch desselben.

Stärkmehl und Zucker dienen aber nicht allein dazu, um die gewöhnlich weit kostspieligeren Proteinstoffe und Fettsubstanzen in der Nahrung theilweise zu ersetzen, den Verbrauch derselben auf ein Minimum zu beschränken, sondern sie sind oftmals nothwendige Bestandtheile der Nahrung, weil nur mit ihrer Hülfe, zunächst bei

der Ernährung des Menschen und der pflanzenfressenden Thiere das nöthige Respirationsmaterial dem lebenden Körper mit Leichtigkeit zugeführt werden kann. Die erwähnten Stoffe sind nämlich weit leichter verdaulich als die Proteinstoffe und die Fettsubstanzen und der Uebergang der letzteren beiden Nährstoffe in das Gefäßsystem des Thierkörpers wird durch die gleichzeitige Aufnahme der Kohlehydrate in keiner Weise beeinträchtigt.

Boussingault beobachtete z. B., daß während nur 0,9 Theile Fett und 1,25 bis 1,75 Theile reine Proteinsubstanz verdaut wurden, in einem gleichen Zeitraume 5,26 Theile Stärkmehl oder 5,62 Theile Zucker aus dem Verdauungskanal in die Blutgefäße übergingen, also die letzteren Nährstoffe waren 4 bis 5 Mal leichter verdaulich als die ersteren. Ein erwachsener Mann verliert täglich allein durch Ausathmen wenigstens 256 Grm. (etwa 16½ Loth) Kohlenstoff, welche durch die Nahrung wieder ersetzt werden müssen. Bei ausschließlicher Ernährung mit Proteinstoffen würden zu diesem Ersatz 545 Grm. der letzteren oder von frischem fettfreiem Fleisch wenigstens 2180 Grm., über 4 Pfund erforderlich seyn, ein Quantum, welches wohl kaum in einem Tage bewältigt, noch weniger wirklich verdaut werden könnte. Wenn dagegen ⅕ der nöthigen Kohlenstoffmenge in der Form von Proteinsubstanz und ⅘ in der Form von geeigneten stickstofffreien Nährstoffen, namentlich von Stärkmehl oder Zucker dargeboten wird, so erfolgt die Aufnahme, die Verdauung und der Uebergang der betreffenden Nahrungsbestandtheile in das Gefäßsystem des ganzen Organismus ohne alle Schwierigkeit.

Endlich ist bezüglich der leichtverdaulichen Kohlehydrate noch daran zu erinnern, daß dieselben im Organismus der von vegetabilischer Nahrung lebenden Thiere unter günstigen Umständen eine Umwandlung in Fett erleiden und auch aus diesem Grunde bei der Milchproduktion, besonders aber bei der Mästung der Thiere eine wichtige Rolle spielen.

Zu der Classe der Kohlehydrate gehört ferner die Holzfaser, mit welchem Namen man gewöhnlich denjenigen Bestandtheil der Futtermittel bezeichnet, welcher in alkalischen Laugen und in wässerigen Säuren von gewisser Concentration unlöslich ist und daher auch lange Zeit als absolut unverdaulich betrachtet wurde. In wiefern aber diese Holzfaser, nach Henneberg richtiger Rohfaser genannt, allerdings an der Ernährung, zunächst der wiederkäuenden Thiere, theilnehmen kann, darüber werden ausführlichere Mittheilungen folgen, wenn von der Verdaulichkeit und der Ausnutzung des Rauhfutters die Rede seyn wird. Alsdann werden auch allerlei stickstofffreie Bestandtheile des Grün- und Rauhfutters von ziemlich unbekannter Beschaffenheit, sogenannte Extraktstoffe, Erwähnung finden, indem nachgewiesen werden soll, ob man denselben eine Nährkraft beilegen darf oder nicht.

Als Kohlehydrate sind endlich auch die verschiedenen Arten von Gummi und Pflanzenschleim zu erwähnen. Das eigentliche oder arabische Gummi ist, wie direkte Versuche zu ergeben scheinen, ungeachtet seiner Auflöslichkeit in Wasser, ganz unverdaulich; es wird fast unverändert aus dem Darmkanal wiederum entfernt. Dagegen wird man wohl dem Pflanzenschleim, welcher z. B. in den Leinsamen und Leinkuchen in sehr beträchtlicher Menge enthalten ist, einen Antheil an der Nahrhaftigkeit dieser vorzüglichen Futtermittel zuerkennen müssen.

§. 109.

Die Pektinstoffe (vegetabilische Gallertstoffe) bilden einen wesentlichen Bestandtheil aller Rübenarten und der meisten saftreichen Früchte; sie sind in procentisch größter Menge namentlich in den Preß- und Macerationsrückständen der Zuckerrüben enthalten. Inwiefern man diesen Futterbestandtheilen einen höheren oder geringeren Grad von Nährkraft beizulegen hat, darüber lassen sich bis jetzt fast nur Vermuthungen anstellen. Die Proteinstoffe werden freilich von dem Menschen und manchen Thieren, wie es

scheint, nur schwierig verdaut; sie müssen aber von den grasfressenden, namentlich den wiederkäuenden Thieren als Nährstoffe verwendet werden können, weil sonst der praktisch ermittelte verhältnißmäßig hohe Futterwerth der betreffenden Futtermittel sich nicht wohl erklären ließe. Auch fanden Henneberg und Stohmann, daß die organische Substanz der pektinreichen Runkelrüben bei der Erhaltungsfütterung der Ochsen sogar einen etwas höheren Nähreffekt äußerte, als die organische Substanz der Rapskuchen, nämlich nach dem Verhältniß von 67,3 : 72,1.

§. 110.

Die organischen Säuren, welche übrigens quantitativ nur einen unbeträchtlichen Theil der Futtermittel bilden, werden im Allgemeinen rasch aus dem Verdauungskanal in das Blut aufgenommen und erleiden hier eine baldige Oxydation. Die organischen Säuren sind daher leichtverdauliche Stoffe, die aber meist nur eine geringe Nährkraft besitzen, weil sie gewöhnlich procentisch eine weit größere Menge Sauerstoff enthalten als die Kohlehydrate und daher auch dem Respirationsproceß verhältnißmäßig nur wenig wärmebildendes Material liefern. Eine Ausnahme hiervon bildet die Milchsäure, welche dem Milch- und Traubenzucker procentisch gleich zusammengesetzt ist und daher auch ziemlich gleiche Nährkraft wie diese Kohlehydrate besitzen muß. Sie ist bekanntlich ein Bestandtheil der Maische, der Schlempe, der sauren Milch, des Sauerkrauts und anderer, bei Ausschluß der Luft der Selbsterhitzung oder der langsamen Gährung überlassenen grünen Kräuter und Blätter. Die Milchsäure ist, außer als direkter Nährstoff auch sonst in mancherlei Hinsicht eine physiologisch wichtige Substanz; sie ist in vielen thierischen Flüssigkeiten (namentlich im Magensafte) als constanter Bestandtheil zugegen, sie ist ein ganz gewöhnliches Umwandlungsprodukt des Stärkmehls und des Zuckers im Verdauungskanal, sie unterstützt den Proceß der Verdauung

und fördert die Resorption der verdauten Nahrungsstoffe, sie leitet auch, wie es scheint, die Fettbildung im Thierkörper ein.

Andere Pflanzensäuren, wie die Aepfelsäure, Citronensäure, Weinsäure, auch die Essigsäure müssen ebenfalls als Nährstoffe angesehen werden, indem sie, ihrer Zusammensetzung entsprechend, Respirationsmaterial liefern; sie haben jedoch als Bestandtheile der gewöhnlichen Futtermittel eine nur sehr untergeordnete Bedeutung. Die Kleesäure ist besonders reich an Sauerstoff und kann daher bei ihrer weiteren Oxydation im Thierkörper eine nur geringe Menge von Wärme entwickeln. Zuweilen äußert die Kleesäure, wenn sie in zu reichlicher Menge zugegen ist, wie z. B. in den Blättern der Runkelrüben, einen nachtheiligen Einfluß auf den Verdauungsproceß. Der Durchfall der Thiere, welchen man häufig bei reichlicher Fütterung mit frischen Runkelblättern beobachtet, scheint hauptsächlich durch den sehr großen Gehalt dieses Futtermittels an Kleesäure bedingt zu seyn.

§. 111.

Sämmtliche organische Nährstoffe liefern, wie aus den obigen Erörterungen sich ergibt, dem lebenden Körper Respirationsmaterial. Die Menge der thierischen Wärme, welche die einzelnen Nährstoffe zu entwickeln vermögen, richtet sich hauptsächlich nach deren chemischen Zusammensetzung oder nach der Menge des Sauerstoffes, welche erforderlich ist, um nach erfolgter vollständiger Verdauung und Resorption dieselben in Kohlensäure und Wasser zu verwandeln. Bei den stickstoffhaltigen Nährstoffen muß hierbei zunächst eine ihrem Stickstoff entsprechende Menge Harnstoff von den Bestandtheilen derselben in Abzug und sodann die übrigbleibende Substanz als eigentliches Respirationsmaterial in Rechnung gebracht werden.

Uebrigens ist die Beurtheilung des Respirationswerthes der Nährstoffe nach der zu ihrer völligen Oxydation erforderlichen Sauerstoffmenge eine etwas unsichere geworden, seitdem in neuester

Zeit nachgewiesen wurde, daß Kohlensäure und Wasser nicht immer die einzigen Respirationsprodukte sind, sondern daß daneben zuweilen auch bedeutende Quantitäten Wasserstoff und Kohlenwasserstoff (Grubengas) auftreten.

§. 112.

Daß auch das Wasser und gewisse Mineralsalze oder Aschenbestandtheile der Futtermittel für die Ernährung des thierischen Organismus eine Bedeutung haben, als wirkliche Nährstoffe zu betrachten sind, bedarf kaum einer näheren Erörterung.

Das Wasser bildet $^1/_2$ bis $^2/_3$ vom Gewichte des lebenden Thierkörpers und die Feuchtigkeit, welche der Körper täglich durch Verdunstung, Ausathmen und sonstige Ausscheidung verliert, muß ihm durch direkte Zufuhr, sey es als Tränke oder in unmittelbarer Verbindung mit den übrigen Futtermitteln wiederum ersetzt werden. Je nach der Natur der Futtermittel und je nach der ganzen Organisation der Thiere ist es den letzteren Bedürfniß, eine größere oder geringere Menge Wasser täglich aufzunehmen.

Von allen thierischen Geweben und Flüssigkeiten sind die Verdauungssäfte am reichsten an Wasser; so enthält z. B. der Mundspeichel 99,5, der Bauchspeichel 98, der Magensaft etwa 97 und die Galle 95 Proc. Wasser. Im Chylus oder Milchsafte findet man durchschnittlich 91 Proc. Wasser, im Blute 79 bis 80, im Fleisch und in den Nerven 75 bis 78 und in den frischen Knochen etwa 45 Proc.

Die wichtigste Funktion, welche das Wasser im lebenden Thierkörper zu erfüllen hat, ist offenbar die, daß es fast alle chemischen Processe, welche den Stoffwechsel begleiten und bedingen, vermittelt und ermöglicht; nur unter seiner Mitwirkung können die einzelnen Organe die ihnen eigenthümliche Thätigkeit entwickeln. Das mit oder neben der sonstigen Nahrung aufgenommene Wasser dient aber auch als Reinigungsmittel des Blutes. Indem es rasch und in reichlicher Menge aus dem Verdauungskanal resorbirt und

nach kurzem Kreislauf in dem Körper mit dem Harn wieder ausgeschieden wird, spült es gleichsam alle die im Blute gebildeten oder aus den Geweben in dasselbe eintretenden Endprodukte des Stoffwechsels hinweg, welche nicht gasförmig durch Lungen und Haut entweichen können und bei längerem Verweilen und größerer Ansammlung im Blute nachtheilig auf die Gesundheit des ganzen Organismus einwirken würden.

Von den Aschenbestandtheilen der Futtermittel kommt zunächst der *phosphorsaure Kalk* in Betracht; er sammelt sich bekanntlich in dem Knochensysteme des Thierkörpers in sehr beträchtlicher Menge an und muß daher namentlich bei der Ernährung junger, im raschen Wachsthum begriffener Thiere einen wichtigen Bestandtheil des täglichen Futters bilden. Die Knochen der volljährigen Thiere nehmen freilich in einem nur geringen Grade an dem Proceß des Stoffwechsels Antheil; jedoch findet auch hier innerhalb gewisser Gränzen fortwährend eine Auflösung und wiederum Ansatz von phosphorsaurem Kalk statt. Dieses Mineralsalz ist ferner ein wesentlicher Bestandtheil der Milch, welche nur bei Gegenwart und unter Mitwirkung des phosphorsauren Kalkes in normaler Weise sich bilden kann.

Auch im Blute ist immer Phosphorsäure enthalten, theils an Kalk, besonders aber an Kali gebunden, bei Fleischnahrung mehr, bei Pflanzennahrung weniger, im Blute einer und derselben Thiergattung fast immer procentisch die gleiche Menge. Außerdem ist das Blut verhältnißmäßig reich an *kohlensaurem Kali* und mehr noch an *Chlornatrium*. Das Fleisch ferner hat die Fähigkeit, in seinem Gewebe ganz vorzugsweise das phosphorsaure Kali zurückzuhalten, während die Natronsalze, namentlich das Chlornatrium, woran besonders das Blutserum reich ist, von dem Muskelgewebe fast gar nicht angezogen werden. Die Natronsalze dagegen treten in großer Menge aus dem Blut in alle Drüsengebilde und deren Secrete ein, sie fördern hauptsächlich die Bildung

und Absonderung der Verdauungsflüssigkeiten. Bei der Abnutzung der thierischen Gewebe; bei dem Verbrauche der Verdauungssäfte werden fortwährend die vorher mehr oder weniger fest gebundenen Mineralsalze gleichsam frei und mit den festen, besonders aber den flüssigen Excrementen aus dem Körper entfernt; sie müssen nothwendig durch die Nahrung wieder ersetzt werden.

Das Eisen endlich ist besonders in dem rothen Blutfarbstoff organisch gebunden in ziemlich beträchtlicher Menge als constanter Bestandtheil zugegen; es gehört daher ebenso, wie Phosphorsäure, Alkali und die alkalischen Erden zu den wesentlichen Bestandtheilen des thierischen Organismus, zu den für die Ausbildung und Erhaltung des letzteren unentbehrlichen Nahrungsstoffen.

b. Die Verdaulichkeit und Ausnutzung der Nahrungsmittel.

§. 113.

Es ist bisher von den Nährstoffen die Rede gewesen, von den verschiedenen Funktionen, welche sie im lebenden Thierkörper zu verrichten haben, also von ihrer Nährkraft; wir werden jetzt zunächst die Verdaulichkeit dieser Stoffe betrachten.

Die Nährkraft einer Substanz bezieht sich auf die verschiedenen Funktionen derselben, welche für die Ernährung und Erhaltung des thierischen Organismus von größerer oder geringerer Bedeutung sind und auf die Menge, welche zur normalen Erfüllung dieser Funktionen im Allgemeinen erforderlich ist. Die Verdaulichkeit dagegen ist einzig und allein durch die Schnelligkeit bedingt, mit welcher die betreffende Substanz aus dem Verdauungskanal in den Kreislauf der thierischen Säfte eintritt oder durch die Menge, welche innerhalb eines bestimmten Zeitraumes in die Blutbahn aufgenommen wird.

Die Proteinstoffe sind besonders nahrhaft, weil sie direkt oder indirekt die Menge des Blutes, der eigentlichen Ernährungsflüssigkeit des Thierkörpers vermehren und eine rasche Umwandlung

in die organisirte Substanz der Gewebe erleiden. Die Leimsubstanz, obgleich stickstoffreich und dem Eiweiß procentisch sehr ähnlich zusammengesetzt, ist dennoch weniger nahrhaft, weil sie großentheils nur als Respirationsmaterial Verwendung findet und bezüglich der Kraftproduktion eine 3 bis 4 mal geringere Wirkung äußert als eine gleiche Quantität Proteinsubstanz. Die stickstofffreien Nährstoffe sind nicht so nahrhaft wie die Eiweißsubstanzen, theils weil sie nicht so vielfache und so wichtige Funktionen zu verrichten vermögen, theils weil sie, wenigstens von den pflanzenfressenden Thieren in größerer Menge aufgenommen und im lebenden Körper verbraucht werden. Das Fett ist nahrhafter als Zucker und Stärkmehl, weil es ein weit concentrirteres Respirationsmittel ist und weil es auch außerdem auf vielfach andere Weise den Stoffwechsel und somit die Lebensthätigkeit überhaupt zu fördern im Stande ist.

Der Zucker ist leichter verdaulich als das Stärkmehl, das letztere leichter als die Eiweißstoffe, die löslichen Modifikationen der Eiweißstoffe leichter als die unlöslichen; geringe Mengen von Fett sind leichter, größere Mengen dagegen schwieriger verdaulich als die Proteinsubstanzen. Es sind daher keineswegs die dem Blute in ihrer chemischen Beschaffenheit ähnlichen Körper besonders leicht verdaulich; diese werden im Gegentheil langsam resorbirt und gelangen erst auf einem Umwege durch die Chylusgefäße und unter mannigfachen Umwandlungen in die Blutbahn, während die gewöhnlichen Respirationsmittel, mit Ausnahme der Fettsubstanzen, nebst dem Wasser rasch und direkt in die feinen, im Verdauungskanal netzförmig verbreiteten Blutgefäße aufgenommen werden.

Wir haben uns aber hier nicht sowohl mit der Verdaulichkeit der einzelnen Nährstoffe zu beschäftigen, als vielmehr mit der praktisch so überaus wichtigen Frage der Verdaulichkeit oder richtiger Ausnutzung der Futtermittel.

§. 114.

In einem Nahrungs- oder Futtermittel sind gewöhnlich verschiedene, meistens alle wichtigeren Nährstoffe in wechselnder Menge enthalten, häufig auch gemischt mit Substanzen, welche wenig oder gar keine Nährkraft besitzen. Die Ausnutzung der vorhandenen wirklichen Nährstoffe ist bedingt theils durch die Organisation, das Alter und den Ernährungszustand des betreffenden Thieres, theils durch die absolute Menge und das gegenseitige Verhältniß der Nährstoffe, besonders aber durch den mechanischen Zustand der letzteren, durch die Art und Weise, wie sie unter einander und mit den nicht- oder schwerverdaulichen Bestandtheilen des Futtermittels verbunden sind.

Aus der Menge und chemischen Zusammensetzung der Darmexcremente kann man wenigstens annähernd die Verdaulichkeit der einer jeden Thiergattung besonders zuträglichen oder naturgemäßen Nahrung ersehen. Alles, was aus der Nahrung nicht in die Darmexcremente übergeht, muß verdaut und in den Kreislauf der thierischen Säfte aufgenommen worden seyn. Freilich sind den Darmexcrementen auch allerlei unlösliche Zersetzungsprodukte der Verdauungsflüssigkeiten, namentlich der Galle, beigemischt; jedoch ist die Menge dieser Stoffe so unbedeutend, daß dieselben wenigstens hier, wo es nur auf annähernd richtige Bestimmungen ankommt, unbeachtet bleiben können. Verdaulicher Nährstoff in einem bestimmten Futter ist daher mindestens die organische Substanz in der Differenz zwischen Futter und Koth.

§. 115.

Direkte Versuche haben die folgenden Resultate ergeben. Die Art der Ernährung war überall eine normale, dem betreffenden Thiere durchaus zusagende, wenn auch nicht immer die praktisch vortheilhafteste. Es enthielten die Darmexcremente (Koth) von 100 Theilen der mit der Nahrung aufgenommenen organischen Substanz in einem noch unverdauten Zustande durchschnittlich:

Thiergattung.	Art der Nahrung.	Organische Substanz im Koth.
Mensch	Gemischte Nahrung	4,0 Proc.
Katze	Reichliche Fleischnahrung	1,8 „
Hund	Reichliche Fleischnahrung	2,5 „
Schwein	Kartoffeln	6,6 „
Pferd	Heu und Hafer	38,2 „
Milchkuh	Heu und Kartoffeln	36,5 „
Ochse	Erhaltungsfutter, bes. Stroh und Heu	41,6 „
Hammel	Heu als Erhaltungsfutter	50,7 „

Diese Zahlen zeigen sehr deutlich, daß in dem Organismus des Menschen, der Katze, des Hundes und des Schweins eine fast vollständige Verdauung und Resorption der aufgenommenen Nahrungsmittel stattgefunden hat; 93 bis über 98 Proc. der letzteren sind aus dem Verdauungskanal in den Kreislauf der Säfte übergegangen. Bei ausschließlicher Fleischdiät (Katze und Hund) ist am meisten, bei ausschließlich vegetabilischer Kost (Schwein) verhältnißmäßig am wenigsten verdaut worden; bei Aufnahme einer gemischten Nahrung (Mensch) beobachtet man einen mittleren Grad der Verdauung.

Weit bedeutender dagegen sind die unverdauten oder doch nicht resorbirten Rückstände des Futters bei der normalen Ernährung der grasfressenden Thiere. Die Menge der mit den Darmexcrementen aus dem Körper entfernten Stoffe beträgt bei wenig kräftiger Fütterung, wie sie zum Zweck der Erhaltung der Thiere auf einem mittleren lebenden Gewichte stattzufinden pflegt, etwa 45—50 Proc. der im Futter verzehrten organischen Substanz; bei Verabreichung von intensiver nährendem und leichter verdaulichem Futter, wie bei der Produktion von Milch, Fleisch, Fett und Kraft durchschnittlich 30—40 Proc.

Diese beträchtlichen Rückstände sind ganz vorzugsweise durch das Rauhfutter (Heu, Stroh, Spreu 2c.) bedingt; nur ein

kleiner Theil wird von den aufgenommenen saftigen Wurzelfrüchten und von den concentrirten Futtermitteln (Körnerarten ꝛc.) herrühren. Es läßt sich nämlich nicht annehmen, daß der Mensch und die von gemischter Nahrung lebenden Thiere im Stande seyn sollten, die Vegetabilien leichter und vollständiger zu verdauen als die grasfressenden, namentlich die wiederkäuenden Thiere; im Gegentheil spricht Alles dafür, daß die letztgenannten Thiere den vegetabilischen Nahrungsmitteln, richtige Fütterungsverhältnisse vorausgesetzt, eine vorzugsweise große Menge von Nährstoff zu entziehen vermögen. Man darf daher folgern, daß ebenso wie der Mensch und das Schwein, so auch die grasfressenden landwirthschaftlichen Nutzthiere Kartoffeln, Rüben, die meisten Körnerarten und ähnliche Futtermittel leicht und bis auf etwa 3—7 Proc. der Trockensubstanz verdauen werden, — eine Folgerung, welche durch die neuesten Henneberg'schen Versuche z. B. hinsichtlich des Bohnenschrots als eine richtige bestätigt worden ist.

§. 116.

Es ist also hauptsächlich das Rauhfutter, welches als ein schwerverdauliches bezeichnet werden muß. Wodurch diese Schwerverdaulichkeit des Rauhfutters bedingt ist und in welchem Verhältniß die in demselben vorhandenen Nährstoffe unter den günstigsten äußeren Umständen ausgenutzt werden, — diese Fragen wollen wir jetzt auf Grund der neuesten, in dieser Richtung mit aller Sorgfalt ausgeführten Fütterungsversuche etwas näher erörtern.

Die Bestandtheile des Rauhfutters, welche hier vorzugsweise in Betracht kommen, sind die folgenden:

1) Proteinkörper oder Eiweißstoffe (stickstoffhaltige Nährstoffe);

2) Rohfaser oder Holzfaser, d. h. die in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien unlösliche Substanz des Futters;

3) Fettsubstanz oder die in Aether auflöslichen Stoffe;

4) Stickstofffreie Extraktstoffe, d. h. die in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien auflöslichen stickstofffreien Bestandtheile des Futters, excl. Fett.

§. 117.

Vergleicht man die Bestandtheile des schwerverdaulichen Rauhfutters mit denjenigen der leichtverdaulichen Trockensubstanz in den Wurzelfrüchten und den concentrirten Futterarten, so wird man ganz natürlich zunächst die im Rauhfutter enthaltene, procentisch weit größere Menge der Holzfaser oder Rohfaser ins Auge fassen. Nach den Beobachtungen der Physiologen wird wenigstens die ältere, verhärtete Rohfaser im menschlichen Organismus nicht verdaut, sondern unverändert mit den Darmexcrementen wieder ausgeschieden. Ein ähnliches Verhalten der Rohfaser glaubte man bis vor wenigen Jahren auch hinsichtlich der Thiere und namentlich der landwirthschaftlichen Nutzthiere annehmen zu dürfen und es schien daher eine ganz berechtigte Behauptung zu seyn, daß die verhältnißmäßig geringere Nährkraft des Rauhfutters bedingt sey theils durch den größeren Gehalt desselben an unverdaulicher Rohfaser, theils aber auch durch den Umstand, daß eine gewisse Menge der vorhandenen, an sich löslichen und resorbirbaren Nährstoffe durch die Rohfaser eingeschlossen nicht mit den Verdauungssäften in Berührung treten könne und dadurch gleichsam außer Wirksamkeit gesetzt werde.

Die zuletzt erwähnte Ansicht muß aber nach den Ergebnissen zahlreicher, in neuester Zeit ausgeführter Versuche bezüglich der wiederkäuenden Thiere im Wesentlichen dahin modificirt werden, daß

1) von der Rohfaser allerdings ein beträchtlicher Theil wirklich verdaut wird;

2) von der Proteinsubstanz dagegen eine gewisse, zu dem Gehalt des Rauhfutters an Rohfaser ziemlich nahe im Verhältniß stehende Menge unverdaut bleibt;

3) von den stickstofffreien Extraktstoffen fast genau ebensoviel unverdaulich ist, als von der Rohfaser aufgelöst wird.

Hinsichtlich der Verdaulichkeit der Rohfaser führen die Resultate der Versuche zu den Folgerungen:

1) Die Rohfaser wird stets im Verdauungskanal der Wiederkäuer theilweise gelöst und zwar, je nach den Umständen, 35 bis 65 Proc. von der im Futter enthaltenen Gesammtmenge.

2) Bei der Erhaltungsfütterung der Thiere, wenn ein gewisses Quantum organischer Substanz im Futter nicht überschritten wird, ist die Menge der verdauten Rohfaser, wenigstens bei gleicher Beschaffenheit der letzteren um so größer, je ärmlicher das Futter (im Sinne der Theorie der Nahrungswerthe oder Futteräquivalente), je geringer die Menge der vorhandenen leichtlöslichen Bestandtheile ist.

3) Bei der rationellen Fütterung der Thiere, um nützliche Produkte in möglichst reichlicher Quantität von ihnen zu gewinnen, ist der absolute und relative Gehalt des Futters an Rohfaser meist weit geringer, als im Erhaltungsfutter; von dieser geringeren Menge der Rohfaser werden aber ebenfalls 40—50 Proc. verdaut.

4) Die Verdaulichkeit der Rohfaser im Körper der Wiederkäuer ist um so größer, je zarter und jünger, je feiner vertheilt und je lockerer dieselbe ist, je mehr Oberfläche sie also den Verdauungssäften darbietet.

5) Den bisher vorliegenden Beobachtungen zufolge sind wir nicht berechtigt, anzunehmen, daß auch die Pferde und die Schweine ein Verdauungsvermögen für die Rohfaser besitzen.

§. 118.

Ueber das Verhalten der einzelnen Bestandtheile in verschiedenen Arten von Rauhfutter bezüglich ihrer Verdaulichkeit im Körper der wiederkäuenden Thiere geben besonders die neuesten, von Henneberg und Stohmann ausgeführten Fütterungsversuche interessante Aufklärungen.

In den betreffenden Versuchen wurde die eine oder andere Art

des Rauhfutters entweder ausschließlich oder mit einem sehr geringen Zusatz von Bohnenschrot gefüttert, durchschnittlich aber den Thieren (volljährigen Ochsen), bei völliger Ruhe derselben im Stalle, höchstens das nöthigste Erhaltungsfutter dargeboten. Das Bohnenschrot erwies sich unter den vorhandenen Verhältnissen als vollständig verdaulich, mit Ausnahme einer kleinen Menge von Rohfaser, die in den Koth der Thiere überging und bei der Berechnung der aus dem Rauhfutter unverdaut gebliebenen Rohfaser in Abzug gebracht wurde.

Diese Versuche, sowie anderweitige Versuchsergebnisse und Erörterungen führten zu verschiedenen, für Praxis und Theorie wichtigen Folgerungen.

1) Bei der Ernährung der Ochsen mit Rauhfutter allein oder mit Rauhfutter unter beschränktem Zusatz von Bohnenschrot gelangten von der Proteinsubstanz der verschiedenen Stroh- und Heuarten durchschnittlich 50 Proc., nur bei Wiesenheu entschieden mehr — gegen 60 Proc. — zur Verdauung. Die Verdaulichkeit der Proteinsubstanz des Rauhfutters scheint sich vorzugsweise nach der Quantität der sie begleitenden Extraktstoffe und der Rohfaser zu richten und konnte wenigstens in den vorliegenden Fällen darnach berechnet werden. E. Wolff hat vor längerer Zeit (1851) den Vorschlag gemacht, die Holzfaser als ein empirisches Mittel zu benutzen, um darnach die Verdaulichkeit der vorhandenen Nährstoffe zu beurtheilen, gleichsam das Ausnutzungsäquivalent der Futtermittel zu berechnen. Hinsichtlich der stickstoffhaltigen Nährstoffe scheint diese Methode auch nach den vorliegenden Versuchen eine gewisse Berechtigung zu haben. Noch genauer aber läßt sich nach Henneberg die Verdaulichkeit der Proteinstoffe berechnen mit Hülfe einer Formel, welche, in Worte übersetzt, aussagt:

Die zur Ausnutzung gelangende Proteinsubstanz des Rauhfutters verhält sich zur Gesammtmenge derselben, wie die stickstofffreien Extraktstoffe incl. Fett zur Summe der stickstofffreien Extraktstoffe und der um $^1/_8$ vermehrten Rohfaser.

In den holzfaserfreien Futtermitteln ist die Proteinsubstanz unter allen Umständen absolut verdaulich; ebenso wird dieselbe in holzfaserarmen Futtermitteln, wie z. B. Bohnenschrot, so gut wie vollständig verdaut, dagegen in den Rapskuchen, welche ziemlich reich an Holzfaser (12—18 Proc.) sind, wahrscheinlich nur zu etwa $^7/_{10}$ der vorhandenen Gesammtmenge.

Es ist also klar, daß die Nährkraft, oder richtiger die Ausnutzung der Proteinsubstanz in dem Rauhfutter eine weit geringere ist, als im concentrirten Futter und in den leichtverdaulichen Wurzeln. Man wird daher in Zukunft, wenn erst das angedeutete Verhalten durch weitere Versuche genauer ermittelt worden ist, auch bei der Zusammenstellung und Beurtheilung von Futterrationen und Futtermischungen beachten müssen, daß die stickstoffhaltigen Nährstoffe in den Wurzeln und in den Körnern nicht durch gleiche Mengen dieser Stoffe in dem Rauhfutter oder umgekehrt ersetzt werden können, ohne daß gleichzeitig eine mehr oder weniger auffallende Veränderung im Nähreffekt des betreffenden Futters sich bemerkbar macht.

2) Von der Rohfaser des Hafer- und Weizenstrohes wurden unter den vorhandenen Verhältnissen 52—55 Proc., des Bohnenstrohes und Kleeheus 36—39 Proc., des Wiesenheus 60 Proc. verdaut. Von den stickstofffreien Extraktstoffen erwiesen sich unter gleichen Umständen als verdaulich: 40—45 Proc. bei Weizen- und Haferstroh, 62—68 Proc. bei Bohnenstroh und Kleeheu, und 68 Proc. bei Wiesenheu.

Es ist sehr bemerkenswerth, daß die stickstofffreien Bestandtheile in den einer und derselben Pflanzenfamilie angehörenden Rauhfutterarten ein übereinstimmendes Verhalten zeigen. Weizenstroh und Haferstroh, Bohnenstroh und Kleeheu sind gleichartige Gebilde, jene von Cerealien, diese von Leguminosen; Weizenstroh und Haferstroh einerseits, Bohnenstroh und Kleeheu andrerseits enthalten Rohfaser und stickstofffreie lösliche Bestandtheile von nahezu

gleicher, jene beiden aber mit dieser verglichen von sehr verschiedener Verdaulichkeit. Das Wiesenheu endlich steht in der einen Beziehung dem Kleeheu und Bohnenstroh, in der andern dem Cerealienstroh nahe. Es ergibt sich ferner, daß die Rohfaser in dem Bohnenstroh und selbst im Kleeheu weit weniger verdaulich ist, als in dem Stroh der Cerealien und in dem Wiesenheu, in den beiden letzteren Arten des Rauhfutters aber ziemlich den gleichen Grad der Verdaulichkeit zeigt.

3) Die stickstofffreien Extraktstoffe des Futters repräsentiren fast genau den verdaulichen Theil der gesammten stickstofffreien Bestandtheile (Rohfaser und Extraktstoffe zusammengenommen) und es können daher die ersteren, wie bisher, so auch in Zukunft als das relative Maß für die letzteren angenommen werden. Diese interessante Thatsache ergiebt sich besonders deutlich aus der folgenden Zusammenstellung:

Zahl der Versuche.	Art des Rauhfutters.	Es wurden verdaut: Rohfaser.	Extraktstoffe.	Stickstofffreie Substanz im Ganzen.	Gesammtmenge der stickstofffreien Extraktstoffe im Futter.
		Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
2	Haferstroh . .	7,58 +	6,43 =	14,01	14,49
1	Weizenstroh . .	3,37 +	2,17 =	5,54	5,51
3	Bohnenstroh . .	6,32 +	10,89 =	17,21	17,49
4	Kleeheu . . .	10,28 +	22,98 =	33,26	34,53
3	Wiesenheu . .	7,39 +	13,93 =	21,37	20,92

Es findet also eine merkwürdige Compensation statt, in der Weise, daß die Summe der verdauten Rohfaser und der verdauten stickstofffreien Extraktstoffe sehr annähernd der Gesammtmenge der löslichen stickstofffreien Futterbestandtheile überhaupt entspricht. Es sind deßhalb, ungeachtet der jetzt nachgewiesenen theilweisen Verdaulichkeit der Rohfaser, die Angaben der bisherigen Futtertabellen (von Wolff, Grouven u. A.) über den Gehalt an stickstofffreien Nährstoffen auch beim Rauhfutter noch immer praktisch brauchbar, während dagegen von den stickstoffhaltigen

Nährstoffen im Rauhfutter, auch unter den günstigsten Verhältnissen, durchschnittlich nur etwa die Hälfte zur Ausnutzung gelangt.

4) Die in Rede stehenden Versuche haben in Folge der vorgenommenen Analysen und Berechnungen zum erstenmal den exakten Beweis geliefert, daß es in der That die Cellulose (reiner Zellstoff) ist, was von der Rohfaser zur Ausnutzung, zur Verdauung gelangt, während der unverdaute Theil der stickstofffreien Extraktstoffe der Stroh- und Heuarten im Wesentlichen als sogenanntes Lignin (inkrustirende Substanz) anzusprechen ist, d. h. als derjenige Stoff, der in den Wänden der abgestorbenen Pflanzenzellen den eigentlichen Pflanzenzellstoff, die Cellulose, inkrustirt oder sie in innigster Durchdringung begleitet.

Eine einfache Rechnung hat nämlich aus den Resultaten der direkten Elementaranalyse der Rohfaser, welche nach allgemein üblichen Methoden einerseits aus dem Futtermittel, andrerseits aus dem unter dessen Einfluß producirten Kothe der Thiere abgeschieden worden war, für die procentische Zusammensetzung des wirklich verdauten Theiles der Rohfaser die folgenden Zahlen ergeben:

Verdaute Rohfaser im	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
Weizenstroh	42,9	5,7	51,4
Wiesenheu	43,8	7,4	48,8
Kleeheu	43,7	6,7	49,6
Kleeheu und Weizenstroh . . .	43,8	6,5	49,5
Durchschnittlich	43,5	6,6	49,9
Cellulose ($C^{12} H^{10} O^{10}$) . . .	44,4	6,2	49,2

In ähnlicher Weise findet man die procentische Zusammensetzung des unverdauten Antheils der stickstofffreien Extraktstoffe. Man bringt nämlich von den Elementarbestandtheilen des betreffenden Kothes die seinem Rohfaser- und Proteingehalt entsprechenden Quantitäten an Kohlenstoff, Wasserstoff &c. in

Abzug und berechnet den Rest auf Procente. Die Durchführung der Rechnung ergibt:

Unverdaute Extraktstoffe im	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
Weizenstroh	54,5	5,9	39,6
Kleeheu	55,1	5,1	39,8
Wiesenheu	57,9	6,0	36,1
Kleeheu und Weizenstroh . . .	53,9	5,8	40,3
Durchschnittlich	55,4	5,7	38,9
Sogenanntes Lignin	55,3	5,8	39,9

5) Es ist ferner als ein wichtiges Resultat dieser Fütterungsversuche zu erwähnen, daß in den vorliegenden Fällen die in Wasser löslichen Bestandtheile des Rauhfutters ein relatives Maß bilden für den der Verdauung verfallenden Theil der stickstofffreien Extraktstoffe. In der That findet man die betreffenden Zahlen fast vollkommen mit einander übereinstimmend:

Zahl der Versuche.	Art des Rauhfutters.	Gehalt des Futters an in Wasser löslicher Substanz. Pfd.	Verdaute stickstofffreie Extraktstoffe excl. Fett. Pfd.
2	Haferstroh	6,51	6,35
1	Weizenstroh	1,88	2,14
3	Bohnenstroh	10,37	10,69
4	Kleeheu	22,49	22,60
3	Wiesenheu	12,85	13,75

Bei der Verschiedenheit der Futtermittel, welche ein und dasselbe Resultat gegeben haben, darf behauptet werden, daß der Weg, den man zu verfolgen hat, um den nahrhaften Theil der stickstofffreien Extraktstoffe der Heu- und Stroharten durch die chemische Analyse zu bestimmen, hier unverkennbar angedeutet ist.

6) Bezüglich der sogenannten Fettsubstanz, d. h. der in Aether auflöslichen Bestandtheile des Rauhfutters ist deutlich zu bemerken, daß nur der kleinere Theil derselben, durchschnittlich

nur $^1/_3$ bis $^2/_5$ der Gesammtmenge zur Verdauung gelangt ist. Man darf wohl annehmen, daß der unverdauliche Theil des Aetherextraktes vorherrschend aus wachs- und harzartigen Stoffen besteht, während die eigentliche fette, ölige Substanz innerhalb gewisser Grenzen leichtverdaulich ist. Die Richtigkeit dieser Annahme wird dadurch bestätigt, daß die in dem Bohnenschrot vorkommende ölige Fettsubstanz und ebenso das direkt in Quantitäten von 0,4 bis 0,6 Pfd. pro Tag und Kopf verfütterte Rüböl vollständig verdaut wurde; von diesem Fett konnte keine Spur von dem Kothe der Thiere, also unter den unverdaulichen Bestandtheilen des Futters nachgewiesen werden. Nach solchen Erfahrungen ist man jedenfalls nicht berechtigt, die im Rauh- und Grünfutter enthaltenen, durch Aether ausziehbaren Substanzen mit dem so leicht verdaulichen und überaus nahrhaften Fett der Körner und theilweise der Wurzelfrüchte in eine und dieselbe Klasse zu werfen und die in den Analysen der Futtermittel angegebene sogenannte Fettsubstanz überall nach völlig gleichem Nahrungswerthe in Rechnung zu bringen.

§. 119.

Den vorstehenden Versuchsresultaten und Erörterungen zufolge werden also von den Bestandtheilen des Rauhfutters bei der Verfütterung desselben an wiederkäuende Thiere wirklich verdaut:

1) die Gesammtmenge der in Wasser löslichen stickstofffreien Substanz;

2) das eigentliche Fett, insofern dasselbe eine ölige oder butterartige Beschaffenheit besitzt;

3) derjenige Theil der Cellulose, welcher mit den inkrustirenden Stoffen (Lignin) in einer weniger innigen Verbindung sich befindet und dadurch der Cellulose in den zarten Zellwänden der jüngeren Pflanzengebilde näher steht;

4) derjenige Theil der Proteinsubstanz, welcher entweder

sofort in Wasser auflöslich, oder doch in den Verdickungsschichten der Zellwand von der inkrustirenden Substanz noch nicht sehr fest umhüllt und eingeschlossen ist. In den jüngeren Pflanzengebilden (jungem Grünfutter, zartem Heu &c.) ist daher die Verdaulichkeit der vorhandenen Proteinsubstanz eine weit größere, als in den älteren, stark verholzten Futtermitteln.

Der Verdauung entziehen sich dagegen:

1) das Lignin (inkrustirende Substanz), einerlei, ob dasselbe durch Behandlung mit verdünnten Säuren und Alkalien in den gelösten Zustand übergeht oder nicht;

2) alle wachs- und harzartigen Stoffe;

3) der Theil der Cellulose, welcher mit dem Lignin so fest verbunden ist, daß er durch Behandlung mit verdünnten Säuren und Alkalien weder gelöst noch auch dem inkrustirenden Lignin befreit wird.

4) endlich der Theil der Proteinsubstanz, welcher ebenfalls von dem inkrustirenden Lignin sehr fest eingeschlossen ist.

Es ist klar, daß die beiden zuletzt genannten Substanzen nur relativ unverdaulich sind; sie können durch passende Zubereitung des Futters (Zerkleinern, Dämpfen, Kochen, Gährung &c.) besser aufgeschlossen und ausgenutzt werden. Ebenso werden ohne Zweifel die verschiedenen Thiergattungen, vermöge ihrer eigenthümlichen Organisation und verschiedenen Verdauungskraft, eine größere oder geringere Menge von Cellulose und Proteinsubstanz zur Nährwirkung bringen. Auch das Alter der Thiere, die Art ihrer Benutzung und sonstigen Fütterung, die individuellen Eigenthümlichkeiten derselben &c. werden einen wesentlichen Einfluß äußern auf den Grad der Ausnutzung des Rauhfutters. Hiernach ist wiederum ersichtlich, daß vom wissenschaftlichen Standpunkte aus niemals die Rede seyn kann von einem feststehenden, unter allen Umständen unveränderlichen Nahrungswerthe der einzelnen Futtermittel, sondern daß dieser für die verschiedenen Thiergattungen

und für jeden der wichtigeren Nutzungszwecke derselben besonders durch direkte genaue Versuche erforscht werden muß.

§. 120.

Die oben erörterten Versuchsresultate sind durchschnittlich unter den für die Ausnutzung des Rauhfutters günstigsten Umständen, nämlich bei einer nothdürftigen oder kaum ausreichenden Erhaltungsfütterung volljähriger Ochsen, gewonnen worden. Hierbei ergaben sich für die organische Substanz der einzelnen lufttrocknen Futtermittel in 100 Theilen derselben die folgenden Verhältnisse:

Art des Rauhfutters.	Gesammte organische Substanz. Proc.	Verdaute organische Substanz im Ganzen. Proc.	Unverdaute organische Substanz im Ganzen. Proc.
Haferstroh . . .	78,9	38,6 = 48,9	40,3 = 51,1
Weizenstroh . . .	79,3	37,0 = 46,7	42,3 = 53,3
Bohnenstroh . . .	79,9	39,3 = 49,2	40,6 = 50,8
Kleeheu	79,1	42,8 = 54,1	37,3 = 45,9
Wiesenheu . . .	78,3	49,8 = 63,7	28,5 = 36,3

Man sieht, daß die procentische Gesammtmenge der organischen Substanz in allen fünf Arten von Rauhfutter eine fast genau gleich große ist; die Menge der verdaulichen organischen Substanz ist ferner in den drei Stroharten nahe übereinstimmend, dagegen im Kleeheu und besonders im Wiesenheu allerdings eine größere, immerhin aber selbst in dem letzteren nur um etwa ¼ größer als im Stroh. Bei der Beurtheilung des Nahrungswerthes eines Futtermittels sind aber neben der absoluten Menge der verdaulichen Substanz überhaupt zunächst noch zwei weitere wichtige Momente zu berücksichtigen:

1) der specifische Nahrungswerth (physiologischer Werth) der einzelnen Nährstoffe,

a) ob eine größere oder geringere Menge von verdaulicher Proteinsubstanz zugegen ist,

b) ob die vorhandenen stickstofffreien Nährstoffe mehr oder weniger Wärme und Fett zu erzeugen im Stande sind;

2) der **Grad** der Verdaulichkeit,

a) ob zur völligen Lösung im Verdauungskanal ein größerer oder geringerer Kraftaufwand, die Absonderung einer größeren oder geringeren Menge von Verdauungsflüssigkeit erforderlich ist,

b) ob die gelöste Substanz mehr oder weniger leicht resorbirbar ist, also schneller oder langsamer aus dem Verdauungskanal in das Blut, in die eigentliche Ernährungsflüssigkeit des Thierkörpers aufgenommen wird.

§. 121.

Die letztgenannten Momente kommen bei einer nothdürftigen **Erhaltungsfütterung** der ausgewachsenen Wiederkäuer weit weniger in Betracht, als wenn man beabsichtigt, durch reichliche Gaben geeigneter Futtermittel möglichst rasch große Mengen von Milch, Fleisch, Fett und Kraft zu produciren. In der That scheinen bei der Erhaltungsfütterung, z. B. volljähriger ruhender Ochsen, alle verschiedenen Futtermittel oder wenigstens deren organischen Bestandtheile, bei gleichem Gewicht der letzteren, einen **fast gleichen** Nähreffekt zu äußern, vorausgesetzt, daß ein gewisses Minimum von Proteinsubstanz und von mineralischen Nährstoffen im täglichen Futter vorhanden ist.

Henneberg und Stohmann beobachteten nämlich in früheren, schon im Jahr 1860 veröffentlichten Versuchen, daß die folgenden täglichen Futterrationen gleichmäßig 1000 Pfd. **Lebendgewicht der Ochsen**, bei einem mittleren Genährtheitszustande der letzteren, **längere Zeit hindurch unverändert erhalten konnten**, wenn die volljährigen Thiere in völliger Ruhe fortwährend im Stalle verblieben:

1. 12,72 Pfd. Haferstroh und 47,8 Pfd. Runkelrüben.
2. 12,72 „ Haferstroh, 25,6 Pfd. Runkelrüben und 1,0 Pfd. Rapskuchen.
3. 14,17 „ Haferstroh, 2,62 Pfd. Kleeheu und 0,52 Pfd. Rapskuchen.
4. 19,54 „ Kleeheu.
5. 3,72 „ Kleeheu, 13,0 Pfd. Haferstroh und 0,56 Pfd. Rapskuchen.
6. 3,80 „ Kleeheu, 13,29 Pfd. Roggenstroh und 0,57 Pfd. Rapskuchen.

Wenn man diese im Nähreffekte völlig gleichwerthigen Futterrationen nach den am meisten benutzten Tabellen auf ihren Heuwerth berechnet, so erhält man in obiger Reihenfolge die Zahlen

22,84 — 17,09 — 10,69 — 19,54 — 11,28 — 8,93.

Diese Zahlen sind unter einander um das Doppelte und Dreifache verschieden und beweisen sehr deutlich, daß, wenn überhaupt, so doch wenigstens bei der nothdürftigen Erhaltungsfütterung der Thiere, von verschiedenen Heuwerthen und im Allgemeinen von wesentlich abweichenden Nahrungswerthen der einzelnen Futtermittel nicht die Rede seyn kann.

Zu demselben Resultat führen auch die folgenden Betrachtungen.

Von der im Futter enthaltenen organischen Substanz wurden bei der Verfütterung der angegebenen Futterrationen verdaut:

Nr. der Futterration.	Organische Substanz im Futter. Pfd.	Verdaute organische Substanz. Pfd.		Proc.
1. . . .	14,92	8,83	=	59,2
2. . . .	13,55	7,56	=	55,8
3. . . .	14,18	8,11	=	57,2
4. . . .	14,87	8,38	=	56,3
5. . . .	14,19	7,78	=	54,8
6. . . .	14,71	7,91	=	53,8

Die Menge der verdauten Substanz betrug also in den an schwerverdaulichen Futtermitteln reicheren Rationen nur höchst unbedeutend weniger, als in den Futtermischungen, welche ein größeres Quantum von leichter verdaulichen Futterarten enthielten. Henneberg berechnet, daß in seinen Versuchen gleichen Nähreffekt geäußert haben:

	Organische Substanz. Pfd.	Holzfaser. Pfd.	Proteinsubstanz. Pfd.		Lösliche stickstofffreie Substanz. Pfd.		Pfd.
100 Pfd. Kleeheu, worin .	76,5	27,2	10,0	+	39,3	=	49,3
99 „ Haferstroh, worin .	78,5	34,5	3,2	+	40,8	=	44,0
101 „ Roggenstroh, worin	85,3	43,5	3,1	+	38,7	=	41,8
90 „ Rapskuchen, worin	72,1	10,1	27,1	+	34,9	=	62,0
690 „ Runkelrüben, worin	67,3	4,9	6,4	+	56,0	=	62,4

Durchschnittlich war ziemlich die Hälfte der im Futter vorhandenen Holzfaser verdaut worden. Wenn man daher die Hälfte der Holzfaser zu der Summe der Proteinstoffe und der löslichen stickstofffreien Substanz hinzurechnet, so ergibt sich, daß in den genannten Futtermitteln

62,9 — 61,3 — 63,6 — 67,0 und 64,9 Pfd.

organische Substanz völlig gleichen Nähreffekt geäußert haben, mithin die verdaute Holzfaser in diesen Versuchen ebenso nahrhaft gewesen ist, wie die leichtlöslichen Nährstoffe, und daß die letzteren in dem Heu, Stroh, den Rapskuchen und Runkelrüben ungeachtet ihrer sehr verschiedenen chemischen Beschaffenheit, als gleich nahrhaft sich erwiesen haben.

§. 122.

Die Bedeutung des specifischen Nahrungswerthes der einzelnen Futtermittel tritt erst klar hervor im Produktionsfutter, also bei der Fütterung des Jungviehes, der Milchkühe und der Mastthiere, bei den letzteren in einem um so höheren Grade, je mehr dieselben dem Zustande völliger Ausmästung sich nähern. Diese Thatsache wird durch die tägliche Erfahrung und ebenso durch die Resultate zahlreicher Fütterungsversuche bestätigt. Beispielsweise erwähne ich hier die Versuche, welche Lawes und Gilbert in England mit großen, sehr mastungsfähigen, 120—150 Pfd. pro Kopf schweren Schafen ausführten:

Nr.	Täglicher Consum auf 100 Pfd. Lebendgewicht. Org. Substanz.	Zur Production von 100 Pfd. Lebendgewicht waren erforderlich: Org. Substanz.	Holzfaser.	Protein.	Auf 100 Pfd. Lebendgewicht wurde 1 Pfd. Zunahme producirt in
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd	Tagen
1.	2,21	744	104	167	2,75
2.	2,06	798	120	186	3,00
3.	2,11	809	128	189	3,04
4.	2,11	838	141	102	3,48
5.	2,27	1433	392	289	5,71
6.	2,39	1424	427	321	5,34
7.	2,34	1504	401	312	5,81

In den Versuchen 1—4 bestand das Mastfutter vorherrschend aus Rüben und Körnern, in den Versuchen 5—7 hauptsächlich aus Kleeheu nebst Oelkuchen.

Aehnlich wie bei der Mästung der Thiere verhalten sich die Futtermittel bezüglich der Milchproduktion. Ungeachtet die Kühe bei ausschließlicher Fütterung mit stark verholztem Rauhfutter täglich eine größere Menge von organischer Substanz aufzunehmen pflegen, als wenn sie vorherrschend zarte und saftige Kräuter oder überhaupt leichtverdauliche Futtermittel verzehren, so ist dennoch die Wirkung der letzteren auf die Quantität und Qualität der Milch eine weit günstigere. E. Wolff erhielt z. B. bei dem Uebergang von der Winterfütterung zur Grünfütterung der Milchkühe in Versuchen, zu welchen stets dieselben Thiere benutzt wurden, die folgenden Resultate:

Nr.	Täglicher Consum auf 1000 Pfd. Lebendgewicht.			An organischer Substanz waren erforderlich zur Production von	
	Org. Substanz.	Holzfaser.	Proteinsubstanz.	100 Pfd. Milch.	10 Pfd. Butter.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
1.	28,90	11,41	3,64	181,0	530
2.	26,84	9,50	3,74	170,8	471
3.	23,33	7,03	4,06	142,0	392
4.	22,08	6,14	3,64	133,3	384
5.	20,69	6,08	3,91	126,9	335
6.	19,10	5,56	3,89	114,3	314

Je reicher ein Futtermittel an in Wasser auflöslichen Stoffen ist, oder je mehr es Stärkmehl und leichtverdauliche, nicht sehr stark von Lignin umhüllte Proteinsubstanz enthält, einen desto höheren Nähreffekt äußert es als Bestandtheil des Produktionsfutters. Das Rauhfutter ferner wird um so weniger vollständig ausgenutzt, je mehr concentrirte oder leichtverdauliche Futtermittel gleichzeitig verabreicht werden.

Im Falle es sich nur darum handelt, ein Thier im normalen Ernährungszustande zu erhalten, sind wir im Stande, durch Stroh

oder Heu, allein oder unter Zusatz einer geringen Menge von Schrot oder Oelkuchen gefüttert, die erforderliche Ration (mit einem Gehalt von etwa 7—8 Pfd. stickstofffreien Nährstoffen und $^1/_2$ bis 1 Pfd. verdaulicher Proteinsubstanz per 1000 Pfd. Lebendgewicht beim Rinde) herzustellen. Wir dürfen in diesem Falle darauf rechnen, daß die sämmtlichen Nährstoffe einer solchen Ration, soweit solches überhaupt möglich ist, auch wirklich zur Ausnutzung gelangen.

Dagegen reicht Rauhfutter allein nicht aus, keinenfalls wenigstens in der Form von Stroh, um eigentliche Mastrationen herzustellen; es müssen vielmehr daneben ziemlich bedeutende Mengen concentrirter Futtermittel (wie Schrot, Oelkuchen, Rübensyrup) oder leichtverdaulicher und massenhaft zu bewältigender Futterarten (wie Rüben, Kartoffeln, Schlempe) gegeben werden. Damit hört aber die möglichst vollständige Ausnutzung des Rauhfutters auf.

Im Anschluß an die oben erwähnten Versuche wurden von Henneberg und Stohmann in Weende noch weitere Versuche mit verstärktem Beifutter, zum Theil mit förmlicher Mastration angestellt, indem man neben 10 Pfd. Kleeheu und 10 Pfd. Weizenstroh 8—12 Pfd. leicht verdauliche Futtermittel in der Form von Bohnenschrot, Zucker und Stärkmehl pro Tag und Kopf verfütterte. Hierbei ergab sich, daß durchschnittlich etwa 20 Proc. der an sich verdaulichen stickstofffreien und stickstoffhaltigen Bestandtheile des Rauhfutters nicht zur Wirksamkeit gelangten, nicht ausgenutzt wurden. Wenn demnach beabsichtigt wird, eine Mastration von bestimmtem Gehalt an Protein ꝛc. zu entwerfen, in welche möglichst viel Rauhfutter eintreten soll, so können von den in Rauhfutter enthaltenen Nährstoffen nur etwa $^4/_5$ als wirksam betrachtet, und muß das unwirksame $^1/_5$ durch Schrot ꝛc. ersetzt werden. Bei einem sehr beträchtlichen Beifutter, namentlich von Zucker und Stärkmehl, kamen sogar, allerdings im ungünstigsten Falle, von den stickstoffhaltigen wie stickstofffreien Bestandtheilen des Rauhfutters reichlich $^1/_3$ weniger als früher zur Verdauung.

c. Die Fleischbildung im lebenden Thierkörper.

§. 123.

Die verdauten Bestandtheile der Nahrung werden direkt oder indirekt in das Blut aufgenommen und treten hier mit dem eingeathmeten Sauerstoff in Berührung; sie werden im Blut gleichzeitig mit dem Sauerstoff im raschen Kreislaufe allen Organen des Thierkörpers zugeführt.

Die Proteinsubstanz als solche hat zum Sauerstoff eine nur sehr geringe Anziehung, sie erleidet, so lange sie ein Bestandtheil des Blutes ist, also in der Blutbahn selbst, keine Oxydation. Auch das Fett wird höchst wahrscheinlich nicht sofort und direkt im Blute verbrannt, sondern erst nachdem es dem Stoffwechsel in mancherlei Weise gedient hat, indem es z. B. in der Leber vielleicht zur Gallenbildung beiträgt und alsdann in seinen zunächst entstehenden Zersetzungsprodukten der zerstörenden Einwirkung des Sauerstoffes verfällt. Nur die Kohlehydrate (Zucker) und die Pflanzensäuren müssen im Blute eine rasche und vollständige Oxydation erleiden, ausgenommen der Theil, welcher bei reichlicher Ernährung, wenigstens der Pflanzenfresser, zur Erzeugung von Fett das nöthige Material liefert.

Die Proteinsubstanz wird nur in dem organisirten Gewebe, namentlich im Muskelgewebe zersetzt und oxydirt, nachdem sie vorher ein Bestandtheil des letzteren geworden ist, dessen Masse vermehrt hat oder mit der ernährenden Parenchymflüssigkeit dasselbe durchdringt. Der erste Anstoß zum Zerfall der Proteinsubstanz in den Geweben, zum Umsatz des Fleisches, geht wie es scheint, vom Nervensystem aus. Indem die Proteingebilde durch Umlagerung ihrer Moleküle in Verbindungen von einfacherer Zusammensetzung zerfallen, wird Kraft erzeugt. Die stickstoffhaltigen Substanzen sind die alleinigen Krafterzeuger, sie allein bedingen bei ihrer Umsetzung in dem thierischen Körper Krafteffekte, Bewegungsphänomene. Erst nachdem diese Umlagerung der Moleküle

stattgefunden hat, tritt der Sauerstoff mit den Zersetzungsprodukten, mit den Gewebetrümmern in Verbindung, bewirkt deren vollständige Oxydation und damit die Erzeugung von Wärme. Durch den Umsatz der Proteinsubstanz wird daher stets zuerst Kraft und dann Wärme, niemals umgekehrt oder Wärme allein erzeugt.

Das Endresultat des Proteinumsatzes im Thierkörper ist, daß die ganze Menge des Stickstoffes nebst einer verhältnißmäßig kleinen Quantität von Kohlenstoff und Wasserstoff in der Form von Harnstoff, Harnsäure oder Hippursäure mit dem Harn ausgeschieden, der weitaus größere Theil des Kohlenstoffes und Wasserstoffes aber zu Kohlensäure oder Wasserdampf verbrannt und ausgeathmet wird.

Es ist sehr bemerkenswerth, daß der Sauerstoff eine weit größere Anziehung zu den Zersetzungsprodukten der Proteinsubstanz hat, als zum Fett; nur wenn nach erfolgter Oxydation der Gewebetrümmer noch von dem eingeathmeten Sauerstoff etwas übrig bleibt, erfolgt eine Verbrennung der Fettsubstanz, welche im Körper abgelagert vorhanden ist. Bei einer hinreichend großen Menge von Proteinsubstanz in der Nahrung können deren Umsetzungsprodukte sogar dem ganzen Athem- und Wärmebedürfniß genügen und dann wird das Fett gar nicht angegriffen, sondern im Gegentheil oft angesetzt.

§. 124.

Der lebende Thierkörper ist fortwährend in einem lebhaften Stoffwechsel begriffen. Fleisch (Proteinsubstanz), Fett und Wasser sind die drei Stoffe, deren Menge in jedem Augenblick eine Zu- oder Abnahme erleidet. Um diese Veränderungen von Tag zu Tag quantitativ genau verfolgen zu können, um zu ermitteln, ob die aufgenommene Nahrung für den Umsatz im Körper einen genügenden Ersatz gewährt, ob ein Ueberschuß oder ein Deficit in der einen oder anderen Richtung stattfindet, — hierzu hat man folgende Punkte zu berücksichtigen:

1) Die Menge des mit dem Harn ausgeschiedenen

Stickstoffes giebt ein genaues Maß für den im Körper stattgefundenen Umsatz der Proteinsubstanz oder der thierischen Gewebe (des Fleisches).

2) Durch quantitative Bestimmung der Respirationsprodukte kann man, unter Berücksichtigung der Bestandtheile der flüssigen und festen Exkremente, die Menge des Fettes ermitteln, welche der Körper verloren oder angesetzt hat.

3) Die Zu- oder Abnahme des Lebendgewichts der Thiere, verglichen mit dem Gewinn oder Verlust an Fleisch und Fett, sowie mit dem Gewichte der aufgenommenen Nahrung und der erfolgten Ausscheidungen, läßt die Veränderungen erkennen, welche der Thierkörper bezüglich seines Wassergehaltes erlitten hat.

Daß die ganze Menge des mit der Nahrung eingenommenen Stickstoffes bei einem vollkommenen Beharrungszustande des thierischen Organismus ausschließlich in den Exkrementen wieder ausgeschieden wird, daß namentlich der Harn allen Stickstoff der verbrauchten Körperbestandtheile enthält, wurde zuerst von Bidder und Schmidt, noch bestimmter aber in zahlreichen neuen Versuchen von Bischoff und Voit bei fleischfressenden Thieren nachgewiesen. Dieselbe Thatsache fanden Henneberg und Stohmann für die Pflanzenfresser, zunächst für volljährige Ochsen, bestätigt. Erst nach Feststellung dieser wichtigen Thatsache war die Möglichkeit gegeben, den Einfluß der verschiedenen Nährstoffe und Nahrungsmittel auf den Stoffwechsel, auf den Verbrauch und die Neubildung von Fleisch im lebenden Thierkörper mit Genauigkeit zu erforschen.

Bis in die neueste Zeit hat man angenommen, daß die Respirationsprodukte unter allen Umständen vollständig oxydirte Substanzen sind, so gut wie ausschließlich aus Kohlensäure und Wasser bestehen. Vor Kurzem haben jedoch Pettenkofer und Voit beobachtet, daß zuweilen sehr beträchtliche Mengen von freiem Wasserstoff und von Kohlenwasserstoffgas neben der Kohlensäure von den Thieren ausgeathmet werden. Jedenfalls wird nach solchen

Beobachtungen die ausgeathmete Kohlensäure, auch unter Berücksichtigung der Bestandtheile der flüssigen und festen Exkremente, nicht mehr ein völlig zuverlässiges Maß abgeben für die Menge der im Körper zerstörten oder in der Form von Fett zurückgehaltenen kohlenstoffhaltigen Substanz.

§. 125.

Bei exakten Fütterungsversuchen hat man also, um in jeder Hinsicht zuverlässige, wissenschaftlich wie praktisch genügende Resultate zu erhalten, Folgendes zu beachten:

1) die Schwankungen im lebenden Gewicht der Thiere, sowie die Art und Menge der verabreichten Futtermittel;

2) die chemische Beschaffenheit der Futtermittel, deren Gehalt an Proteinsubstanz, stickstofffreien Nährstoffen, Fettsubstanz, Rohfaser, Wasser und Aschenbestandtheilen;

3) die Menge und chemische Beschaffenheit der festen und flüssigen Exkremente; endlich

4) die Menge und chemische Beschaffenheit der Respirationsprodukte.

Diese vier Anforderungen, welche wir gegenwärtig an genaue Fütterungsversuche machen, bezeichnen in der angegebenen Reihenfolge zugleich die vier verschiedenen Perioden in der Entwicklungsgeschichte des auf direkte Versuche sich stützenden Fütterungswesens. Der Zeit nach folgen diese vier Perioden rasch auf einander.

Vor nur reichlich 20 Jahren stellte v. Weckherlin in Hohenheim mit jungen Rindern, Kühen und Schafen so ziemlich die ersten Fütterungsversuche an, bei denen neben der Wägung der Thiere auch eine genauere Wägung der Futtermittel vorgenommen wurde. Diese und die ausführlicheren Versuche mit Schafen, welche Haubner und Rohde etwas später in Eldena zur Ausführung brachten, ergaben manche praktisch wichtige Resultate und wurden die Veranlassung zu verschiedenen erfolgreichen wissenschaftlichen Erörterungen. Aehnliche Versuche, wie von Ockel u. A., wurden bis in die

neueste Zeit in großer Anzahl ausgeführt, ohne Beihülfe der chemischen Analyse und daher mit Resultaten, denen man keinen streng wissenschaftlichen Werth beilegen kann.

Während der zweiten Periode wurden Fütterungsversuche ausgeführt, bei denen man die betreffenden Futtermittel, bei Versuchen mit Milchkühen auch die producirte Milch, einer genauen chemischen Prüfung unterwarf und über die Menge und das gegenseitige Verhältniß der wichtigeren Nährstoffe im Futter mit Beziehung auf die beobachtete Zunahme des lebenden Gewichtes der Thiere und auf die Milchproduktion vergleichende Berechnungen und Erörterungen anstellte. Die Begründer und hauptsächlichen Repräsentanten dieser Periode der Fütterungsversuche sind Boussingault in Frankreich, Lawes und Gilbert in England, E. Wolff in Deutschland. Spätere Versuche ähnlicher Art verdanken wir Ritthausen, Crusius, Stöckhardt, Scheven, Knop, Hellriegel und Anderen.

In der dritten Periode wurde die chemische Untersuchung auch auf die flüssigen und festen Exkremente der Thiere ausgedehnt und damit ein weiteres wichtiges Moment gewonnen für die Beurtheilung der Verdaulichkeit des Futters und der Wirkung der letzteren auf die Fleischbildung im thierischen Organismus. Hierher gehören fast ausschließlich die vortrefflichen Henneberg und Stohmann'schen Versuche, deren wichtigeren Resultate wir in der vorliegenden Ausarbeitung mitgetheilt und besprochen haben.

Wir stehen jetzt im Beginn der vierten Periode, indem man neben allen anderen erwähnten Punkten auch die Respirationsprodukte der Thiere nach Quantität und Qualität in den Kreis der sorgfältigsten Beobachtung zieht und damit die letzte Bedingung einer exakten Naturforschung auf dem Gebiete des landwirthschaftlichen Fütterungswesens erfüllt. Bereits sind auf den Versuchsstationen in Weende und in Salzmünde große Pettenkofer'sche Respirationsapparate aufgestellt und Versuche im Gange, welche schon für die nächste Zukunft die interessantesten und auch praktisch

wichtigsten Resultate zu liefern versprechen. Erst mit Hülfe dieser neuesten Versuchsmethode wird man im Stande seyn, die Wirkung einzelner Nährstoffe, Futtermittel und Futtermischungen bezüglich des Umsatzes und Ansatzes von Fleisch, Fett und Wasser in jedem Augenblicke an den lebenden Thieren mit Genauigkeit zu verfolgen und nachzuweisen.

§. 126.

Die Zu- oder Abnahme des lebenden Gewichtes der Thiere liefert begreiflicherweise keinen zuverlässigen Anhalt zur Beurtheilung der thatsächlichen Wirkung des Futters. Es kann und wird nicht selten der Fall eintreten, daß selbst bei einem förmlichen Hungerfutter das Lebendgewicht des Thieres längere Zeit hindurch fast unverändert bleibt oder sogar zunimmt, weil im Organismus anstatt der zerstörten Fleisch- und Fettsubstanz häufig eine entsprechende Menge von Wasser zurückgehalten wird. So erwähnt z. B. Grouven in Salzmünde eines Versuches, in welchem ein Ochse vom 28. März bis zum 6. April nichts weiter als täglich 9 Pfd. Roggenstroh zu fressen bekam. Trotz dieser Hungerration stieg in den 9 Tagen das Körpergewicht des Thieres stetig von 859,2 Pfd. bis auf 913,2 Pfd., täglich also im Durchschnitt um 6 Pfd.

Umgekehrt beobachtet man fast noch häufiger bei dem Uebergang von einer mageren zu einer kräftigen Fütterung keine entsprechende Zunahme im lebenden Gewichte, auch wenn die Ausscheidung der Exkremente nach wie vor mit gleicher Regelmäßigkeit erfolgt und von einer Störung im Verdauungsproceß nicht die Rede seyn kann. Wir wissen nämlich aus den Untersuchungen von Lawes und Gilbert, daß z. B. der Körper der jungen Thiere procentisch mehr Wasser enthält, als in einem späteren Lebensalter derselben, und daß namentlich bei der Mästung Wasser aus der Zusammensetzung des Thierkörpers austritt, während dagegen Fleisch und besonders Fett angesetzt wird.

In den von Lawes und Gilbert ausgeführten Fütterungs-

versuchen ließ sich ermitteln, daß die bei der Mastung stattgefundene Gewichtszunahme der Thiere in 100 Theilen durchschnittlich enthielt:

	Protein-substanz.	Fett.	Mineralstoffe.	Summe der Trockensubstanz.	Wasser.
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Schweine . . .	6,4	71,5	0,1	78,0	22,0
Schafe	7,1	70,4	2,3	79,8	20,2
Rinder	7,7	66,2	1,5	75,4	24,6
Durchschnittlich	7,1	69,4	1,3	77,8	22,2

Die Gewichtszunahme der Mastthiere besteht also ganz vorherrschend aus Fett, sie enthält dagegen procentisch weit weniger Wasser, als im ganzen Thierkörper zugegen ist. Die Wirkung des Mastfutters ist daher eine ganz andere und gewöhnlich weit größere, als einfach durch die Veränderungen im Lebendgewichte der Thiere angedeutet wird.

Man hört noch zuweilen die Behauptung aussprechen, daß die Neubildung von Fett im Thierkörper ausschließlich auf Kosten der im Futter enthaltenen Proteinsubstanz geschehe. Die obigen Versuchsresultate können zur Widerlegung dieser Ansicht dienen. Es wurden nämlich in verschiedenen Versuchsreihen 100 Pfd. Gewichtszunahme bei Mastschweinen durch ein Futterquantum bewirkt, welches im Ganzen nur 50—60 Pfd. Proteinsubstanz enthielt. Auf 100 Pfd. Gewichtszunahme der Mastschweine wurden aber reichlich 70 Pfd. Fett im Körper derselben gebildet und abgelagert, wozu jene 50—60 Pfd. Proteinsubstanz bei weitem nicht das nöthige Material zu liefern vermochten, auch wenn man in Betracht zieht, daß $^1/_5$ bis $^1/_4$ des abgelagerten Fettes in dem aufgenommenen Futter schon fertig gebildet enthalten war. Die Fetterzeuger sind vielmehr, wenigstens im Körper der pflanzenfressenden Thiere, hauptsächlich die leichtverdaulichen stickstofffreien Nährstoffe, ganz besonders Stärkmehl und Zucker.

§. 127.

Bisher sind hauptsächlich nur die Gesetze der Fleischbildung oder die Bedingungen des Umsatzes und des Ansatzes von Proteinsubstanz im thierischen Organismus etwas näher erforscht worden.

Die Faktoren, welche vorzugsweise entscheidend auf den Umsatz und Ansatz der stickstoffhaltigen Gebilde einwirken, sind:

1) die Masse des zu ernährenden Organes,

2) die Menge des verdaulichen Proteins in der Nahrung,

3) die Menge des eingeathmeten, ins Blut aufgenommenen Sauerstoffes.

Diese Eintheilung kann man mit Henneberg noch allgemeiner auffassen, indem man die Faktoren des Fleischumsatzes und Ansatzes in folgender Weise ordnet:

1) das Thier an sich (Masse desselben, Lebendgewicht und Ernährungszustand, Gattungsverschiedenheit, Individualität 2c.),

2) die Nahrung desselben (Menge und Beschaffenheit der Nahrung, nebst Verhältniß der Nährstoffe),

3) die äußeren Verhältnisse, unter denen es sich befindet (Lufttemperatur, Bewegung und Arbeitsleistungen 2c.).

§. 128.

Vor Allem ist es die Nahrung, zunächst die Proteinzufuhr, welche die Höhe des Umsatzes der Körperbestandtheile bedingt. Durch die in das Blut eintretende und den thierischen Organen zufließende Proteinsubstanz wird die Masse der Organe vermehrt und dadurch schon ein größerer Umsatz in den letzteren veranlaßt. Gleichzeitig wird auch, unter sonst gleichen Umständen, mehr Sauerstoff in das Blut aufgenommen und zur vollständigen Oxydation der zerstörten Körperbestandtheile verwendet.

Die Vermehrung der Proteinsubstanz im täglichen Futter der Thiere steigert zwar gleichzeitig den Umsatz und den Ansatz im Thierkörper, jedoch in der Weise, daß der Umsatz unter allen

Umständen überwiegend, der Ansatz dagegen verhältnißmäßig in einem weit geringeren Grade erhöht wird. Auch wird die Proteinsubstanz des Futters für Ansatz um so weniger ausgenutzt, je größer die Proteinzufuhr ist.

In der Zulage von stickstoffhaltigem Nährstoff hat man daher allerdings ein Mittel, um die Fleischproduktion eines Thieres, wenn sie bei dem bisherigen Futter zum Stillstande gekommen ist, wieder in Gang zu bringen; es ist jedoch niemals darauf zu rechnen, daß die dadurch bewirkte Produktion mit der Consumtion auch nur annähernd im Ausgleichungsverhältniß steht: die Proteinzufuhr, so muß man sagen, beherrscht den Umsatz, nicht aber den Ansatz. (Henneberg.)

Für die Praxis der Fütterung ist diese Thatsache von großer Wichtigkeit, weil sie zur Vorsicht auffordert bei Verwendung der Futtermittel. Den stickstoffhaltigen Nährstoffen in den meisten Futtermitteln ist durchschnittlich ein 5 bis 6 mal höherer Geldwerth (Marktpreis) beizulegen, als der verdaulichen stickstofffreien Substanz; eine Verschwendung der ersteren Futterbestandtheile kann daher dem Landwirth bedeutende Verluste verursachen. Aus den obigen Versuchsresultaten ist nun, wie Henneberg bemerkt, für die Praxis folgende Regel zu entnehmen:

Man rechne, namentlich in dem Falle, wo das Futter an sich schon proteinreich ist, von vornherein keineswegs mit Sicherheit darauf, daß die Produktion von Fleisch oder fleischartigen Stoffen, wie z. B. Milch (ihren stickstoffhaltigen Bestandtheilen nach), durch Zulage von proteinreichem Bohnenschrot oder Rapskuchen in lohnendem Grade gesteigert wird, sondern lasse vielmehr den Zweifel vorwalten und beobachte mit Sorgfalt den Erfolg, ehe man bei der Zulage stehen bleibt. Man frage sich ferner da, wo durch die Fütterung nur Beharrungszustand bezweckt wird, ob nicht in der Ration, unbeschadet der sicheren Erreichung des Zweckes, eine gewisse Quantität proteinärmeren Strohs dem proteinreicheren

Kleeheu oder Wiesenheu substituirt werden kann; eine Veränderung des Futters, deren Räthlichkeit durch das auf den ersten Blick so überraschende Resultat der weiter oben (S. 179) erwähnten Versuche: 99 Pfd. Haberstroh äquivalent mit 100 Pfd. Kleeheu, — auf das schlagendste bewiesen wird.

§. 129.

Durch Zusatz von stickstofffreien Nährstoffen, namentlich von Fettsubstanz und leichtverdaulichen Kohlehydraten wird der Umsatz von Proteinsubstanz im Körper wesentlich vermindert.

In den Versuchen von Bischoff und Voit konnte durch Fütterung von 200 Grm. Fett oder Zucker neben 500 Grm. Fleisch bewirkt werden, daß der Hund nicht mehr von seinem eigenen Körper zusetzte, während hierzu bei ausschließlicher Fleischnahrung nicht weniger als 1500 Grm. Fleisch erforderlich waren. Weiter ergab sich in diesen Versuchen, daß von den 500 Grm. Fleisch der Nahrung durch Beigabe von 100 Grm. Fett oder Zucker zu Ansatz von Körperfleisch oder zur Verminderung des Fleischverlustes disponibel wurden:

Bei der Fütterung von

500 Grm.	Fleisch	und	200	Grm.	Fett	6,0	Grm.
"	"	"	300	"	"	18,0	"
"	"	"	200	"	Zucker	33,5	"
"	"	"	300	"	"	42,5	"

also überall durch Zucker mehr als durch Fett, ohne Zweifel aus dem Grunde, weil der Zucker schon im Blute leichter verbrannt wird als Fett, und daher der eingeathmete Sauerstoff von dem ersteren rascher gebunden wird, also nicht in so großer Menge zerstörend auf die Proteinsubstanz einwirken kann.

Beim Rinde fanden Henneberg und Stohmann in einem Versuche auf 1 Pfd. Stärkmehlzulage eine Verminderung des Proteinumsatzes um wenigstens 0,11 Pfd., entsprechend 13,6 Proc. der Proteinsubstanz des Futters.

Man hat demnach in dem Zusatz von stickstofffreien Nährstoffen zum Futter ein zweites Mittel, um Vermehrung des Fleischansatzes oder Verminderung des Fleischverlustes herbeizuführen, ein Mittel, welches nach den obigen Angaben bei gleichbleibendem Proteingehalt des Futters unter Umständen reichlich ebensoviel leistet, als, Pfund gegen Pfund, der Zusatz von stickstoffhaltigen Nährstoffen bei gleichbleibendem Stärkmehl- 2c. Gehalt desselben. Es ergibt sich daraus, daß dieselben Motive, welche uns früher veranlaßten, dem Praktiker Vorsicht bei der Zulage von Proteinsubstanz anzurathen, jetzt zu der Empfehlung drängen: man möge zuerst prüfen, ob nicht durch Zulage von stickstofffreien Nährstoffen der beabsichtigte Zweck: vermehrte Fleischproduktion zu erreichen sey. (Henneberg.)

§. 130.

Was endlich den Einfluß verschiedener Quantitäten derselben Nährstoffmischungen auf den Proteinumsatz betrifft, so haben hierüber Henneberg und Stohmann bezüglich des aus der Nahrung verdauten Proteins folgende Zahlenverhältnisse ermittelt:

		Zufuhr.		Umsatz.		Ansatz.
Fütterung mit schwächerer Ration	=	100	:	82	:	18
„ „ stärkerer „	=	100	:	68	:	32
„ „ schwächerer „	=	100	:	91	:	9
„ „ stärkerer „	=	100	:	86	:	14
„ „ schwächerer „	=	100	:	89	:	11
„ „ stärkerer „	=	100	:	85	:	15

Das Verhältniß von verdautem Protein zum Fleischansatz hat sich demnach überall bei den stärkeren Rationen günstiger gestaltet, d. h. gleichbleibende Ausnutzung der Nährstoffe vorausgesetzt, verwerthet sich ein und dieselbe Futtermischung in Bezug auf Fleischproduktion um so besser, in je reicherem Maße sie verabreicht wird.

§. 131.

Außer durch die Nahrung ist der Fleischumsatz im Körper bedingt durch den Ernährungszustand des Thieres, d. h. durch die Masse der zu ernährenden Organe. Je mehr Fleisch ein Thier in seinem Körper angesetzt hat, desto mehr Proteinsubstanz in der Nahrung ist erforderlich zur Ernährung und Erhaltung desselben, desto größer ist der Stoffwechsel in den betreffenden Organen.

Der durch die Masse des Organes bedingte Proteinumsatz giebt sich besonders deutlich im Hungerzustande des Thieres zu erkennen.

Ebenso wenn ein vorher kräftig ernährtes Thier auf magere Kost gesetzt wird, findet eine rasche Abmagerung, eine Verminderung der Fleischmasse statt und damit auch eine Abnahme im Proteinumsatze bis zu dem Punkte, wo zwischen der Proteinzufuhr und dem Proteinverbrauch eine Ausgleichung eintritt und alsdann die in der Nahrung enthaltene Proteinsubstanz ausreichend ist, um die verminderte Masse der Organe in einem unveränderten Zustande zu erhalten. Das Umgekehrte ist der Fall, wenn man von einer dürftigen Fütterung zu einer kräftigen übergeht. Ein mageres Thier bedarf, um in seinem Zustande zu beharren, einer weit geringeren Menge von Nahrung, zunächst von Proteinsubstanz, als ein fleischiges und kräftiges Thier, auch wenn die Arbeitsleistungen und sonst alle äußeren Verhältnisse unverändert dieselben sind. Fleischarme Reconvalescenten können bei einer Kost, welche ein in voller Kraft befindliches Individuum nicht erhalten würde, bis zu einem gewissen Grade erstarken und schnell in die Höhe kommen.

§. 132.

Daß auch die Individualität, nicht allein die Gattungs- und Raceverschiedenheit, der Thiere auf die Ausnutzung der Futtermittel und auf den Prozeß der Fleischbildung und des Fleischumsatzes einen beträchtlichen Einfluß ausübt, ist eine bekannte, durch die Erfahrung vielfach bestätigte Thatsache.

Das eine Thier ist bei gleicher Fütterung vorzugsweise zum Ansatz von Fleisch, das andere zum Ansatz von Fett geneigt. Die eine Milchkuh giebt reichlich Milch, bleibt aber fortwährend in einem verhältnißmäßig mageren Zustande, während die andere Kuh wenig Milch producirt, dagegen an Körpermasse rasch zunimmt. Das eine Thier füttert und mästet sich überhaupt leicht heran, während das andere weit langsamer einen kräftigen Ernährungszustand erreicht.

Diese Erscheinung ist durch die ungleiche Verdauungskraft der Thiere und durch mancherlei andere Ursachen bedingt, unter denen hier besonders die verschiedene Menge des eingeathmeten Sauerstoffes hervorzuheben ist. Je weniger Sauerstoff in die Blutbahn eintritt, desto geringer wird auch im Allgemeinen der Umsatz der Körperbestandtheile seyn, desto rascher wird der Punkt erreicht, wo die Zersetzung dem Wachsthum oder überhaupt dem Ansatz Platz macht.

Ein kleines Kind z. B. hat, wie Voit sagt, einen im Verhältniß zu seinem übrigen Körper geringeren Lungenraum als ein Erwachsener und wird im Verhältniß weniger Sauerstoff einathmen; bei ihm muß auch bei wenig Nahrung bald der Punkt gekommen seyn, bei dem angesetzt wird und Wachsthum erfolgt. Das Gleiche gilt für den Erwachsenen; es giebt große dicke Leute, die nicht mehr essen als magere und kleinere und dennoch werden erstere immer fett, letztere bleiben dürr. Die Korpulenten haben eine im Verhältniß zu ihrem großen Körper zu kleine Lunge, der Sauerstoff wird deßhalb bald zu Ende seyn und Fett sich ablagern.

Die Mastthiere, namentlich die Mastschweine, nehmen gegen Ende der Mastzeit weit weniger Nahrung zu sich als in den ersten Perioden der Mästung. Durch den Ansatz einer großen Menge von Fett wird das Athmen erschwert und überhaupt die Wirkung des Sauerstoffes soweit herabgesetzt, daß der Proteinumsatz im Körper ebenfalls sinkt und dann nicht mehr die nothwendige Kraft zu der Verarbeitung und Bewegung einer reichlichen Menge Nahrung zu liefern vermag.

§. 133.

Von äußeren Verhältnissen, welche modificirend auf den Stoffwechsel im lebenden Thierkörper, zunächst auf den Nahrungsbedarf des Organismus einwirken, müssen wir hauptsächlich die Lufttemperatur und außerdem die Arbeitsleistungen der Thiere erwähnen.

Durch zahlreiche Beobachtungen ist bewiesen, daß mit einer Abnahme der Lufttemperatur (Stallwärme) eine Zunahme des Respirationsverbrauchs parallel geht und umgekehrt. Den Verbrauch an Respirationsmaterial bei 8⁰,3 R. Stalltemperatur = 100 gesetzt, betrug derselbe, in den Versuchen von Henneberg und Stohmann mit volljährigen Ochsen, für eine um 4⁰,1 niedrigere Temperatur gegen 20—30 Proc., oder für jeden Grad R. Temperaturunterschied 5—7 Proc. mehr, für eine um 4⁰,9 höhere Temperatur dagegen 9—16 Proc. oder für jeden Grad 2—3 Proc. weniger. Letellier fand bei kleinen Säugethieren und Vögeln für jeden Grad der Temperaturabnahme von 14⁰ R. bis 0⁰ im Mittel der Beobachtungen eine um 1,83 Proc. verminderte Kohlensäureausscheidung und also einen entsprechend geringeren Verbrauch und Bedarf an Respirationsmaterial.

Die äußere Temperatur bildet also gewissermaßen ein Aequivalent für Futter. Je tiefer die Stallwärme hinabsinkt, desto größer wird der Futterbedarf für gleiche Temperaturintervalle. Nach den vorliegenden Beobachtungen scheint eine Stallwärme von 12—13⁰ R. der Ausnutzung des Futters besonders günstig und überhaupt den Thieren am meisten zuträglich zu seyn. Höhere Temperaturgrade als 13⁰ R. bewirken nur unbedeutende Veränderungen im Respirationsverbrauch, eine geringere Stallwärme aber bedingt einen beträchtlich höheren Futterbedarf.

§. 134.

Ueber den Einfluß der äußerlich sichtbaren Muskelbewegungen, der Arbeitsleistungen auf den Fleischverbrauch im Thierkörper

sind von Voit in neuester Zeit direkte Versuche angestellt worden. Diese haben überraschende Resultate geliefert.

Man hat bisher allgemein als selbstverständlich angesehen, daß in Folge angestrengter Arbeit eine sehr beträchtliche Abnutzung der thierischen Organe oder ein sehr vermehrter Fleischverbrauch im Körper stattfinde. Diese Ansicht wird durch die Voit'schen Versuche vollständig widerlegt.

In der Ruhe des Körpers ist der Fleischumsatz, unter sonst gleichen Umständen, fast völlig derselbe wie bei lebhafter und anhaltender Bewegung. Die Arbeit bedingt nicht eine größere Abnutzung der Organe, wohl aber steht die Dauer und Größe der möglichen Arbeitsleistungen in einem geraden Verhältniß zu dem Kraft- oder Ernährungszustande des Thieres und daher auch zu der Menge des in der Nahrung zugeführten Proteins, welche nöthig ist, um das Thier in einem gleichen Kraftzustande zu erhalten. Je größer die Fleisch- oder Muskelmasse ist, desto mehr Proteinnahrung ist erforderlich zur Erhaltung und Neubildung derselben, desto rascher ist auch der Fleischumsatz. Je mehr aber Proteinsubstanz im Körper zerstört wird, desto mehr Kraft wird erzeugt und für die mechanischen Bewegungen disponibel.

d. Menge und Verhältniß der Nährstoffe in dem zu reichenden Futter.

§. 135.

Die für die Praxis so wichtige Feststellung der Gesammtmenge des täglichen Futters, welche zur möglichst vortheilhaften Erreichung der verschiedenen Zwecke der Fütterung erforderlich ist, sowie die Berechnung der hierzu besonders geeigneten Nährstoffverhältnisse kann gegenwärtig, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich ist, noch nicht überall auf streng wissenschaftliche Grundlagen basirt werden. Man muß vielmehr hierbei jetzt noch die allgemeinen Erfahrungen der Praxis und namentlich die Resultate solcher Versuche berücksichtigen, welche den weiter

oben bezeichneten beiden ersten Perioden der Entwicklungsgeschichte der Fütterungslehre angehören.

Der Weg aber, welchen man bei künftigen Forschungen auf dem Gebiete des Fütterungswesens einzuschlagen hat, ist durch die in dieser Abhandlung angedeuteten Vorarbeiten vollkommen geebnet und liegt klar vor Augen. Man wird nämlich, wie Henneberg bemerkt, sofern es sich um das Rind handelt, von einem Beharrungsfutter, im strengsten Sinne des Worts, mit zulässig geringstem Proteingehalt auszugehen haben, alsdann schrittweise eine einseitige Vermehrung der Proteinsubstanz eintreten lassen und in jedem einzelnen Stadium der Proteinsteigerung steigende Zusätze von stickstofffreien Nährstoffen verschiedener Art in Anwendung bringen. Ein solches combinatorisches Verfahren bringt den Forscher in regelmäßigem Fortschritt von einem Versuche zum anderen, zu allen irgend denkbaren Futtercompositionen, und reicht demnach unter allen Umständen vollständig aus. Möglicherweise bedarf es indeß einer vollständigen Durchführung desselben nicht, sondern es genügt, die Erscheinungen nur in gewissen Gruppen von Combinationen speciell zu verfolgen.

Voraussichtlich wird man bald dahin gelangen, bei der Berechnung von Futtermischungen in dieselbe auch das wichtige Moment der absoluten und relativen Verdaulichkeit der einzelnen Futterbestandtheile und deren Respirationsäquivalent aufzunehmen. Dieß ist im gegenwärtigen Augenblick noch nicht überall möglich und es sind daher die bisher für die verschiedenen Fütterungszwecke in Vorschlag gebrachten Nährstoffgleichungen und die darauf berechneten Futtermischungen in mancher Hinsicht noch mangelhaft und können nur als vorläufig brauchbare angesehen werden. Gleichwohl bieten derartige Berechnungen trotz ihrer Mangelhaftigkeit dem Landwirthe beträchtliche Vortheile dar, indem sie wenigstens einer großen Verschwendung des Futters, der unrichtigen und

daher oft mit empfindlichen Verlusten verbundenen Anwendung der Futtermittel ziemlich enge Gränzen setzen.

§. 136.

Die durch folgende Zahlen angedeuteten Mengen und Verhältnisse der wichtigeren Bestandtheile im täglichen Futter der Thiere sind, wie wir glauben, besonders geeignete und in ihrer Anwendung vortheilhafte.

Die Zahlen beziehen sich überall auf tägliche Rationen und mit Ausnahme des Futters für Kälber und junge Rinder auf 1000 Pfund Lebendgewicht der Thiere (bei den Mastthieren im Beginn der Mästung).

n h bedeutet stickstoffhaltige Nährstoffe, n l stickstofflose oder stickstofffreie Nährstoffe, h f Holzfaser.

1) Beharrungsfutter für volljährige Ochsen bei völliger Ruhe derselben im Stalle: Organische Substanz = 14,1 Pfd., Holzfaser = 6,0 Pfd., stickstoffhaltige Nährstoffe = 0,9 Pfd., stickstofffreie Nährstoffe = 7,2 Pfd. — n h : n l = 1 : 8 und h f : n h + n l = 3 : 4.

2) Beharrungsfutter für volljährige Ochsen bei mittlerer Arbeit: Organische Substanz = 21,0 Pfd., Holzfaser = 9,0 Pfd., stickstoffhaltige Nährstoffe = 1,85 Pfd., stickstofffreie Nährstoffe = 10,15 Pfd. — n h : n l = 1 : 5,5 und h f : n h + n l = 3 : 4.

3) Beharrungsfutter für volljährige Ochsen bei angestrengter Arbeit: Organische Substanz = 25 Pfd., Holzfaser = 10 Pfd., stickstoffhaltige Nährstoffe = 2,8 Pfd., stickstofffreie Nährstoffe = 12,4 Pfd. — n h : n l = 1 : 4,5 und h f : n h + n l = 2 : 3.

4) Winterfutter für Milchkühe: Organische Substanz = 24 Pfd., Holzfaser = 9 Pfd., stickstoffhaltige Nährstoffe = 2,5 Pfd., stickstofffreie Nährstoffe = 12,5 Pfd. — n h : n l = 1 : 5 und h f : n h + n l = 3 : 5.

5) Mastfutter für Ochsen und Kühe: Organische Substanz = 23,5 Pfd., Holzfaser = 6 Pfd., stickstoffhaltige Nährstoffe = 3,2 Pfd., stickstofffreie Nährstoffe = 14,3 Pfd., worin 1,2 Pfd. Fettsubstanz — nh : nl = 1 : 4,5 und hf : nh + nl = 1 : 2,9.

6) Beharrungsfutter für Schafe: Organische Substanz = 24 Pfd., Holzfaser = 10,3 Pf., stickstoffhaltige Nährstoffe = 1,96 Pfd., stickstofffreie Nährstoffe = 11,76 Pfd. — nh : nl = 1 : 6 und hf : nh + nl = 3 : 4.

7) Mastfutter für Schafe: Organische Substanz = 23 Pfd., Holzfaser = 5 Pfd., stickstoffhaltige Nährstoffe = 3,6 Pfd., stickstofffreie Nährstoffe = 14,4 Pfd., worin 1,0 Pfd. Fettsubstanz — nh : nl = 1 : 4 und hf : nh + nl = 1 : 3,6.

8) Mastfutter für Schafe von einer weniger raschen Wirkung, aber billiger herzustellen als Nr. 7: Organische Substanz = 24,5 Pfd., Holzfaser = 7,0 Pfd., stickstoffhaltige Nährstoffe = 3,2 Pfd., stickstofffreie Nährstoffe = 14,3 Pfd., worin 1,0 Pfd. Fettsubstanz — nh : nl = 1 : 4,5 und hf : nh + nl = 1 : 2,5.

9) Mastfutter für Schweine, wenn die Thiere im Beginn der Mästung 8—12 Monate alt und pro Kopf 100—200 Pfund schwer sind: Organische Substanz = 37,5 Pfd., stickstoffhaltige Nährstoffe = 7,5 Pfd., stickstofffreie Nährstoffe (nebst Holzfaser und 1,5 Pfd. Fettsubstanz) = 30,0 Pfd. — nh : nl = 1 : 4.

10) Futter für Kälber (nach deren Entwöhnung von der Milchnahrung) und junge Rinder, pro Kopf und Tag:

	Lebendgewicht des Thieres. Pfd.	Organische Substanz. Pfd.	Holzfaser. Pfd.	Proteinstoffe. Pfd.	Sonstige Nährstoffe. Pfd.	Fettsubstanz. Pfd.	nh : nl	hf : nh + nl
a.	250	4,75	1,08	0,95	2,73	0,5	1 : 2,9	1 : 3,4
b.	400	8,40	2,20	1,40	4,80	0,5	1 : 3,4	1 : 2,8
c.	600	13,80	4,20	1,92	7,68	0,5	1 : 4,0	1 : 2,3
d.	800	20,00	6,80	2,29	10,96	0,5	1 : 4,9	1 : 1,9

§. 137.

Nach obigen Zahlenverhältnissen und nach der mittleren chemischen Zusammensetzung der Futtermittel, wie dieselbe in der später an betreffender Stelle folgenden Uebersichtstabelle angegeben ist, lassen sich leicht zahlreiche, für die verschiedenen Zwecke der Fütterung geeignete Futterrationen oder Futtermischungen berechnen. E. Wolff hat 120 derartige Futterrationen entworfen und in dem von Mentzel und Lüdersdorff herausgegebenen landwirthschaftlichen Kalender pro 1864 mitgetheilt. Diesen Futterrationen entnehmen wir ein Beispiel für jeden der oben angedeuteten 10 Fütterungszwecke.

Täglich pro 1000 Pfund Lebendgewicht.

1) Beharrungsfutter für ruhende Ochsen: 12 Pfd. Haferstroh, 4 Pfd. Kleeheu und 15 Pfd. Runkeln.

2) Beharrungsfutter für Ochsen bei mittlerer Arbeit: 14 Pfd. Haferstroh, 10 Pfd. Kleeheu und 20 Pfd. Runkeln.

3) Beharrungsfutter für Ochsen bei angestrengter Arbeit: 15 Pfd. Haferstroh, 10 Pfd. Kleeheu, 25 Pfd. Runkeln und 3 Pfd. Wickenschrot.

4) Winterfutter für Kühe: 12 Pfd. Wiesenheu, 8 Pfd. Erbsenstroh, 5 Pfd. Weizenspreu, 20 Pfd. Runkeln und 2 Pfd. Rapskuchen.

5) Mastfutter für Ochsen und Kühe: 10 Pfd. Wiesengrummet, 4 Pfd. Haferstroh, 20 Pfd. Kartoffeln, 20 Pfd. Biertreber, 1½ Pfd. gequetschte Rapssamen und 2 Pfd. Malzkeime.

6) Beharrungsfutter für Schafe: 17 Pfd. Haferstroh, 9 Pfd. Kleeheu und 28 Pfd. Runkeln.

7) Mastfutter für Schafe: 7 Pfd. Wiesenheu, 5 Pfd. Kleeheu, 40 Pfd. Runkeln, 1 Pfd. gequetschte Rapssamen, 4 Pfd. Wickenschrot und 6 Pfd. Gerstenschrot.

8) Mastfutter für Schafe von einer weniger raschen Wirkung: 12 Pfd. Wiesenheu, 8 Pfd. Kleeheu, 30 Pfd. Runkeln, 1 Pfd. Leinsamen (oder Rapssamen) und 5½ Pfd. Roggenschrot.

9) Mastfutter für Schweine: 81 Pfd. Kartoffeln, 10 Pfd. Leinkuchen und 12 Pfd. Bohnenmehl.

10) Futter für Kälber und junge Rinder:

Täglich pro Kopf:

a) 250 Pfd. mittleres Lebendgewicht: 3½ Pfd. gutes Wiesengrummet, 2 Pfd. Leinkuchen und ¼ Pfd. Rüböl.

b) 400 Pfd. mittleres Lebendgewicht: 8 Pfd. Grummet, 1½ Pfd. Leinkuchen, ½ Pfd. Rapskuchen und ½ Pfd. Haferschrot.

c) 600 Pfd. mittleres Lebendgewicht: 10½ Pfd. Grummet, 4 Pfd. Kleeheu, ½ Pfd. Rapskuchen, 1 Pfd. Haferschrot und 10 Pfd. Runkeln.

d) 800 Pfd. mittleres Lebendgewicht: 10 Pfd. Grummet, 4 Pfd. Kleeheu, 7½ Pfd. Weizenspreu, 22 Pfd. Runkeln und 1 Pfd. Haferschrot.

§. 138.

Zur näheren Begründung und Erläuterung der obigen Nährstoffverhältnisse mögen hier schließlich noch die folgenden Bemerkungen Erwähnung finden.

1) Das Wasser im Futter oder in der Tränke bedarf bei der Feststellung der Futterrationen begreiflicher Weise keiner näheren Berücksichtigung. Im Allgemeinen nur bemerken wir, daß unter normalen Fütterungsverhältnissen die Schafe im Futter und in der Tränke, im Ganzen täglich bei der Erhaltungsfütterung 4—5, bei der Mastfütterung 5—7, die Ochsen bei der Erhaltungsfütterung 6—8, die Kühe bei reichlicher Winterfütterung 10—11 und bei ausschließlicher Grünfütterung 14—15 Proc. ihres lebenden Gewichtes an Wasser aufzunehmen pflegen. Werden diese Verhältnisse in Folge eines sehr wässerigen Futters beträchtlich überschritten, so beobachtet man häufig eine geringere Ausnutzung der ganzen Futtermasse, wenigstens in dem Falle, wenn die Thiere nicht durch sehr allmähligen Uebergang zu dem wässerigen Futter an das letztere

gewöhnt worden sind und der ganze Organismus demselben sich anbequemt hat.

2) Die mineralischen Nährstoffe sind fast durchgängig in reichlich genügender Menge zugegen, wenn nur die organischen Bestandtheile des täglichen Futters in passender Menge und in richtigen gegenseitigen Verhältnissen vertreten sind. Dieß ist namentlich stets bei der Erhaltungs- und Mastfütterung der volljährigen Thiere der Fall, wenn die Futtermittel sämmtlich eine mittlere Zusammensetzung haben. Ausnahmsweise können allerdings die gewöhnlichen Rauhfutterarten in Folge eigenthümlicher Bodenverhältnisse auffallend arm seyn an Mineralsubstanz, besonders an Phosphorsäure und Kalkerde, und dadurch sogar Krankheiten der Thiere bedingt seyn; diese Ausnahmen kommen hier aber nicht in Betracht. Von dem Koch- oder Viehsalz wird angenommen, daß es überall in passender Menge direkt verfüttert wird.

Auch bei rationeller Fütterung der Milchkühe wird nicht leicht ein Mangel an mineralischem Nährstoff stattfinden. Das nothwendige Minimum der Phosphorsäure im Erhaltungsfutter der Ochsen bei völliger Ruhe derselben im Stalle scheint man nach den von Henneberg und Stohmann ausgeführten Versuchen auf 1000 Pfd. Lebendgewicht der Thiere zu täglich 0,05 Pfd., das der Kalkerde zu 0,1 Pfd. annehmen zu können. Hiernach müßten in dem täglichen Futter der Milchkühe bei mittlerer Milchproduktion auf 1000 Pfd. Lebendgewicht etwa 0,138 Pfd. Phosphorsäure und 0,180 Pfd. Kalkerde für alle Bedürfnisse der Thiere vollkommen genügen. Diese Mengen der Kalkerde und Phosphorsäure werden reichlich vorhanden seyn in fast allen Futtermischungen, welche nach den von uns für Milchkühe vorgeschlagenen Nährstoffnormen berechnet sind.

Dagegen verdient die Mineralsubstanz bei der Fütterung des Jungviehes alle Beachtung und zwar ganz vorzugsweise die Kalkerde. Schon bei der Aufzucht und auch bei der Mästung der

Schweine, besonders wenn das Futter vorherrschend aus Getreideschrot und Kartoffeln besteht und die Thiere noch sehr jung und im raschen Wachsthum begriffen sind, — ist es räthlich, dem Futter etwas Mineralsubstanz beizulegen, am einfachsten in der Form von Holzasche oder kalkreicher Torfasche, die letztere mit Viehsalz vermischt. Noch wichtiger ist eine derartige Beilage für die Kälber, wenigstens so lange die Thiere noch nicht das Lebendgewicht von etwa 500 Pfd. erreicht haben. Man kann dem Futter in geeigneter Weise Holzasche oder geschlämmte Kreide (1—2 Loth pro Kopf und Tag) beimischen oder auch nur, wie in England üblich ist, den Kälbern weiche Kalksteine zum beliebigen Belecken vorlegen.

3) Die Fettsubstanz haben wir nur bei dem Futter des Mastviehes und des Jungviehes ausdrücklich in Rechnung gebracht. Nur bezüglich dieser Thiere liegen direkte Versuche (von Crusius, von Henneberg und Stohmann u. A.) vor, welche deutlich beweisen, daß eine gewisse, etwas größere Menge von leichtverdaulichem Fett die Ausnutzung und überhaupt den Nähreffekt des ganzen Futters erhöht. Das Fett wird alsdann entweder in Substanz (Rüböl) verabreicht oder als Bestandtheil geeigneter concentrirter Futtermittel (Lein- und Rapssamen, Oelkuchen, Hafer, Maisschrot 2c.). In dem Beharrungsfutter der Thiere kann die Gesammtmenge der Fettsubstanz um so weniger in Rechnung gezogen werden, als dasselbe fast ausschließlich aus Rauhfutter oder Grünfutter besteht und daher der größere Theil der darin enthaltenen sogenannten Fettsubstanz ganz unverdaulich ist.

In wiefern eine Beigabe von Fett die Milch- und Butterproduktion der Kühe fördert, darüber läßt sich bis jetzt nichts Bestimmtes aussagen; einige direkte Versuche haben widersprechende Resultate geliefert. Wenn man übrigens von dem Fettgehalt des Wiesenheues, als eines Normalfutters für Milchkühe, ausgeht, so enthalten fast alle Futtermischungen, welche nach den weiter oben

angegebenen Nährstoffverhältnissen berechnet sind, eine ziemlich ebenso große und also für die relativ höchste Milchproduktion genügende Menge Fettsubstanz.

Daß das Fett möglicherweise im Futter der Arbeitsthiere eine wichtige Rolle spielt, darauf deutet gewissermaßen schon die Thatsache hin, daß der den Pferden so sehr zusagende Hafer gerade verhältnißmäßig reich ist an leichtverdaulicher Fettsubstanz. Das Fett kann natürlich die Arbeitskraft der Thiere nicht direkt erhöhen; aber bei der Arbeit wird eine größere Menge von Sauerstoff eingeathmet, es wird mehr Respirationsmaterial verbraucht und hierzu scheint unter solchen Verhältnissen besonders die Fettsubstanz geeignet zu seyn. Die bei angestrengter Arbeit beobachtete, wenn auch nur unbedeutende Vermehrung des Proteinumsatzes kann, wie Voit vermuthet, durch eine Fettzugabe völlig aufgehoben werden. „Dieß und überhaupt der stärkere Verbrauch von Fett während der Arbeit scheint der Grund zu seyn, warum unsere Gebirgsbewohner, wenn sie beschwerliche und hohe Berge ersteigen wollen, nur Fett als Nahrung mit sich nehmen." (Voit).

4) Durch die Menge der Holzfaser und deren Verhältniß zur Gesammtmenge der Nährstoffe (h f : n h + n l) wird das Volumen des gesammten täglichen Futters angedeutet. Die für Milchkühe nach den angegebenen Verhältnißzahlen berechneten Futtermischungen entsprechen im Allgemeinen hinsichtlich ihres Volumens dem Wiesenheu von mittlerer Güte. Das rationelle Beharrungsfutter für Ochsen und Schafe hat ein Volumen, welches ziemlich in der Mitte steht zwischen Heu und Stroh. Das Futter der Arbeitsthiere, des Jungviehes und besonders der Mastthiere muß natürlich ein weniger voluminöses seyn. In gewisser Hinsicht liefert die Holzfaser, wie an betreffender Stelle in dieser Ausarbeitung nachgewiesen wurde, auch ein Mittel zur Beurtheilung der größeren oder geringeren Verdaulichkeit des Futters.

5) Das Beharrungsfutter der ruhenden Ochsen

enthält, wie selbstverständlich ist, die relativ geringste Menge der organischen Substanz überhaupt und an Proteinstoffen insbesondere. Dasselbe ist nach der erforderlichen Quantität und Qualität von Henneberg und Stohmann durch sehr genaue Versuche ermittelt worden (vgl. S. 178) und bildet gleichsam die Grundlage für alle weiteren Forschungen und Betrachtungen über das Produktionsfutter. Die von uns zur Berechnung von Futterrationen für ruhende oder mäßig arbeitende Ochsen empfohlenen Zahlenverhältnisse stimmen hiermit vollkommen überein und haben sich auch in der Praxis bewährt, ungeachtet die betreffenden Futtermischungen nicht selten beträchtlich geringer sind, als man bisher nach der alten Heuwerthsrechnung für zulässig gehalten hat.

So wurden z. B., wie Henneberg berichtet, auf dem Klostergut Weende bei Göttingen die 1400 Pfund schweren Arbeitsochsen fränkischen Schlages im Winter 1860/61 pro Stück und Tag gefüttert mit:

10 Pfd. Esparsetteheu, 18 Pfd. Sommerstroh (von Hafer und Gerste), 1/2 Pfd. Bohnenschrot, 1/2 Pfd. Rapskuchen,

und nahmen dabei im Laufe des Winters um 70—80 Pfund an Lebendgewicht zu.

Auf der braunschweigischen Domaine Greene ferner erhielten die Zugochsen (Schwalm-Schlag) von ebenfalls 1400 Pfd. Lebendgewicht in demselben Winter:

28 Pfd. Häcksel (Mischung von 10 Gewichtstheilen Gerstenstroh, 1/4 Theil Wiesengrummet, 1 1/4 Theilen Kleeheu und 3/4 Theilen Erbsenstroh) und 4 Pfd. Mengkornschrot (Gerste und Hafer),

wobei sie täglich Arbeit (1—2 Jauchefuhren) zu verrichten hatten.

Das Futter betrug also pro 1000 Pfd. Lebendgewicht:

Nr. 1. — 7,1 Pfd. Esparsetteheu, 12,9 Pfd. Sommerstroh, 0,4 Pfd. Bohnenschrot und 0,4 Pfd. Rapskuchen.

Nr. 2. — 16,3 Pfd. Gerstenstroh, 0,4 Pfd. Wiesengrummet, 2,0 Pfd. Kleeheu, 1,3 Pfd. Erbsenstroh und 2,9 Pfd. Mengkornschrot.

Hierin waren nach mittleren Resultaten der Futteranalysen enthalten:

Nr. 1. — 1,4 Pfd. Proteinsubstanz, 8,3 Pfd. stickstofffreie Nährstoffe und 6,9 Pfd. Holzfaser.

Nr. 2. — 1,2 Pfd. Proteinsubstanz, 8,2 Pfd. stickstofffreie Nährstoffe und 8,8 Pfd. Holzfaser.

6) Das Beharrungsfutter der Schafe steht demjenigen der ruhenden Ochsen am nächsten; jedoch muß offenbar wegen der Wolleproduktion, wegen des weit geringeren Körpergewichtes und dadurch bedingten größeren Futterbedarfs und wegen des im Allgemeinen lebhafteren Temperamentes der Thiere ein entsprechend größeres Quantum von Nährstoffen überhaupt und namentlich von Proteinsubstanz zugegen seyn. Die oben angegebenen Mengen und Verhältnisse der Futterbestandtheile gelten zunächst für die kleineren, mehr feinwolligen Schafracen, welche im ausgewachsenen, aber ungemästeten Zustande per Kopf 65 bis gegen 90 Pfund wiegen. Größere Schafracen, welche per Stück ohne Mästung ein Lebendgewicht von 90—120 Pfund und darüber erreichen, verbleiben schon in einem mittleren Zustande der Genährtheit, wenn ihnen auf 1000 Pfund Lebendgewicht von denselben Futtermischungen $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{7}$ weniger verabreicht wird.

7) Das Futter der Milchkühe muß schmackhaft und ziemlich leicht verdaulich seyn; nur in diesem Falle wird eine reichliche Menge von guter Milch producirt. Das Nährstoffverhältniß ist in jeder Hinsicht ein mittleres, es entspricht demjenigen, welches in einem guten Wiesenheu und auch in den Körnern der Halmfrüchte, also in den diesen Thieren am meisten zusagenden und naturgemäßen Futtermitteln durchschnittlich beobachtet wird.

8) Bei der Mästung der Thiere werden passend mehrere

Perioden unterschieden und demgemäß geeignete Veränderungen der Futterrationen vorgenommen. Um die wiederkäuenden Thiere für die eigentliche Mastzeit vorzubereiten, giebt man ihnen zunächst ein etwas mehr voluminöses und proteinreiches Futter, passend in einer größeren Beigabe von gutem Kleeheu. Bei dem Uebergange in die Hauptperiode der Mästung werden die concentrirten Futtermittel in immer größerer Quantität verabreicht und das Rauhfutter allmählig vermindert, bis die den angegebenen Verhältnißzahlen entsprechenden Futtermischungen hergestellt sind. Diese werden unverändert beibehalten bis gegen Ende der Mästung, wo die stickstoffreichen Hülsenfrüchte und Rapskuchen, nicht aber die ihres Fettgehaltes wegen etwa verabreichten Futtermittel (Leinsamen, Rapssamen, Rüböl 2c.) durch gleiche Gewichtsmengen des proteinärmeren, aber schmackhafteren und leichter verdaulichen Schrots der Cerealien ersetzt werden.

Die größeren Schafracen, auch die englischen Fleischschafe, können auf 1000 Pfund Lebendgewicht (beim Beginn der Mästung gerechnet) mit denselben Futterquantitäten, wie sie oben für Mastschafe überhaupt angedeutet sind, gemästet werden; jedoch werden gleiche Futtermengen bei diesen Thieren eine bessere Wirkung äußern, als bei den kleineren, feinwolligen und weniger mastfähigen Schafracen.

Die für Mastschweine angegebenen Nährstoffverhältnisse gelten zunächst für solche Thiere, welche in einem noch jugendlichen Alter (von 8—12 Monaten) und mit einem Lebendgewicht pro Kopf von 100—200 Pfund zur Mast aufgestellt werden. Noch jüngere Thiere bedürfen verhältnißmäßig etwas größere, ältere völlig ausgewachsene Schweine dagegen geringere Futtermengen zu ihrer vollständigen Sättigung; die gegenseitigen Verhältnisse der einzelnen Futtermittel können in beiden Fällen dieselben seyn. Dagegen sind gegen Ende der Mastzeit, wenn die Freßlust der Thiere sich vermindert, die Hülsenfrüchte und Rapskuchen theilweise und allmählig

durch Gerstenschrot, Roggenschrot oder am besten durch Maismehl zu ersetzen.

2. Fütterungswerth der Nahrungsmittel.

a. Schwankungen im Nährstoffgehalt der Futtermittel.

§. 139.

Ehe wir auf die Betrachtung der einzelnen Futtermittel übergehen, wird als Einleitung dazu angeführt:

Dem Praktiker ist durch alljährliche Erfahrung wohl bekannt, daß ein und dasselbe Futtermittel, namentlich das Rauhfutter, je nach den äußeren Verhältnissen, unter denen es gewachsen und geerntet ist, in seiner Nährkraft oder in seinem Nähreffekt überaus große Verschiedenheiten zeigt. Diese Thatsache kann nur bedingt seyn durch beträchtliche Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung des Futtermittels. Die Ursachen solcher Schwankungen sind mancherlei Art und die Verschiedenheiten in der Zusammensetzung eines und desselben Futtermittels treten um so auffallender hervor, wenn mehrere der im Folgenden angedeuteten Verhältnisse gleichzeitig nach einer bestimmten Richtung hin modificirend auf die Ausbildung der betreffenden Pflanze einwirken.

§. 140.

Die Pflanze ist während ihrer Vegetation qualitativ und quantitativ in einer steten Veränderung begriffen und es äußert daher die Vegetationsperiode den größten Einfluß auf die Beschaffenheit des Futters. Die sehr junge Pflanze ist zwar meist wässeriger als die weiter entwickelte; gleichwohl besitzt die erstere, auch im grünen Zustande, bei gleichem Gewicht gewöhnlich einen weit höheren Nahrungswerth als die letztere. In der jugendlichen Pflanze sind fast immer verhältnißmäßig mehr Proteinsubstanzen und Aschenbestandtheile, außerdem alle organischen und unorganischen Stoffe in einer leichter löslichen und daher auch leichter verdaulichen Form zugegen, während die Menge der Rohfaser oder

der Cellulose eine weit geringere ist als in einer späteren Vegetationsperiode, zur Zeit der vollen Blüthe und noch mehr, wenn die Pflanze dem Zustande ihrer Reife sich nähert.

Die ganz jungen Pflanzen der Halmfrüchte und ebenso die ersten Triebe der Wiesen- und Weidegräser enthalten in ihrer Trockensubstanz nicht selten mehr als 25 Proc., der junge Klee und die Luzerne sogar über 30 Proc. an großentheils leichtverdaulichen Proteinstoffen; später nimmt der Proteingehalt, je nach der Natur der Gewächse mehr oder weniger schnell ab und ist zur Zeit der Blüthe gewöhnlich kaum noch halb so groß. Ganz junges Gras und junge Kleepflanzen liefern in ihrer Trockensubstanz ein förmliches Kraftfutter, welches an Nahrungswerth oft den Körnern fast gleichzustellen ist. Mit der eintretenden Blüthe findet dagegen eine rasche Verholzung statt und damit eine beträchtliche Verminderung der Nährfähigkeit. Es ist deßhalb wohl zu beachten, daß die Ernte des Wiesenheues und des Kleefutters nicht in einer zu späten Vegetationsperiode vorgenommen werden darf, weil sonst der Gewinn an Masse durch den Nachtheil einer weit geringeren Qualität der Futters reichlich wieder aufgehoben wird.

§. 141.

Zu allen Zeiten der Vegetation zeigen die einzelnen Theile oder Organe der Pflanze eine sehr verschiedene Zusammensetzung. So sind die Blätter zur Zeit der kräftigsten Vegetation immer ärmer an Wasser, dagegen absolut und relativ reicher, oft viermal reicher an stickstoffhaltigem Nährstoff als die Stengel derselben Pflanze. Die Kenntniß dieser Thatsache hat bezüglich der kleeartigen Gewächse einen besonders großen praktischen Werth, weil man dadurch veranlaßt werden wird, bei der Ernte, Aufbewahrung und Verfütterung dieser Grünfutter- und Heuarten auf die Erhaltung der Blätter alle nur mögliche Sorgfalt zu verwenden.

Die Aehren und oberen Theile des Strohes der Halmfrüchte enthalten mehr und besser nährende Stoffe als die unteren Theile.

Bei einer Untersuchung fand man z. B. in den leeren Aehren des Weizens 3,9 Proc., in den Blättern und Blattscheiden 3,0 Proc., in dem oberen Halmende 2,4 Proc. und in dem unteren Halmtheil 1,5 Proc. Proteinsubstanz.

§. 142.

Einen sehr beträchtlichen Einfluß auf die Qualität der kultivirten Pflanzen äußert die chemische und namentlich auch die physikalische Beschaffenheit des Bodens, einen Einfluß, welcher durch die Art und Menge der Düngung, durch Klima und Jahreswitterung einerseits wiederum aufgehoben, andererseits aber bedeutend verstärkt werden kann. In dem naßkalten Jahre 1851 enthielten in Sachsen geerntete Haferkörner, die auf einem leichten Sandboden gewachsen waren, 11,5 Proc. Proteinstoffe, während in dem Hafer von einem Lehmboden 9,5 Proc. und von einem schweren Thonboden nur 7,5 Proc. gefunden wurden. Bei Kartoffeln, Rüben und Grünfutter zeigt sich der Einfluß des Bodens meistens noch deutlicher als bei den reifen Körnern. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß ein sandiglehmiger Boden mit durchlassendem Untergrund, also ein Boden, welcher bei hinreichender wasserhaltender Kraft der Luft freien Zutritt gestattet und an der Sonne sich leicht erwärmt, bei sonst richtiger Behandlung das qualitativ beste Futter liefert. Ein nasser, kalter, undurchlassender Boden dagegen producirt wohl oft eine reichliche Masse von Gras und Heu, dieses ist aber schwammig, grobfaserig, arm an Proteinstoffen und daher von geringer Nährkraft.

Daß die Kartoffeln unter ungünstigen Bodenverhältnissen leicht ausarten, ist eine allgemein bekannte Thatsache. In Eldena erntete man auf einem lehmigen Sandboden und auf reinem Sandboden Kartoffeln mit durchschnittlich 26 Proc. Stärkmehl. Der fruchtbare Boden des Oderbruchs producirte dieselbe Kartoffel mit einem weit geringeren Stärkmehlgehalt, mit nur 17—20 Proc. Der humusreiche Thonboden bringt im Verhältniß zum Sandboden sehr große

Kartoffeln hervor, deren Stärkmehlgehalt aber geringer ist als der der Kartoffeln von mittlerer Größe, die in demselben Boden gewachsen sind. Dieser Unterschied im Stärkmehlgehalt, durch die Größe der Kartoffel bedingt, verschwindet, je mehr der Boden dem Sandboden oder dem lehmigen Sandboden in der Beschaffenheit ähnlich wird, so daß in den Kartoffeln von letzteren Bodenarten der Stärkmehlgehalt gewöhnlich mit ihrer Größe zunimmt.

§. 143.

Das direkte Sonnenlicht und die dadurch bedingte größere Wärme wirkt überaus günstig auf das Gedeihen fast aller Gewächse, namentlich der blattreichen, kleeartigen Futterpflanzen, welche im Schatten von den Gräsern bald überwuchert werden. Auch die Gräser werden an den südlichen und sonnigen Abhängen weit aromatischer, für die Thiere schmackhafter und nährkräftiger als in nördlicher oder überhaupt in einer weniger sonnigen Lage. Der Stand der Gräser und Kräuter ist unter dem Einfluß des vermehrten Sonnenlichtes meist ein dichter, wenn auch die Gräser im Halm keine starke Entwicklung zeigen. Einen dichten Stand schätzt man bei dem Gras besonders hoch, weil in diesem Falle gewöhnlich ein feines, zartstengeliges und leichtverdauliches Heu producirt wird.

§. 144.

Eine geeignete Düngung verbessert auf Feld und Wiese die Qualität des Futters; sie unterdrückt namentlich das Wachsthum der harten und sauren Gräser und fördert das Gedeihen der schmackhafteren und nährkräftigeren Futterpflanzen. Der Einfluß der Düngung ist weniger deutlich in der völlig ausgereiften Pflanze (Stroh und Körnern) nachzuweisen, als in einer früheren Vegetationsperiode, zu der Zeit, wo eine besonders rasche Bildung der vegetabilischen Substanz stattfindet.

Daß das Heu durch eine passende Düngung der Wiesen oder

Bewässerung der letzteren mit gutem Wasser im Allgemeinen an Güte zunimmt, ist eine den Landwirthen bekannte Thatsache. In dem Heu von einer gedüngten Wiese fand man 12 Proc. Proteinstoffe, während das gleichzeitig geerntete Heu von der ungedüngten Wiese nur 9 Proc. enthielt.

An dem dichten Stand der Pflanzen, an breiten Blättern, an den starken und saftigen Halmen oder Stengeln und an dem dunklen intensiven Grün aller Organe erkennt man die große Düngkraft des Bodens. Im Mittel von 9 vergleichenden Untersuchungen der fetten, kräftig entwickelten und andererseits der mageren Pflanzen von Hafer, Gerste, Weizen und Roggen, sämmtlich zur Zeit des Schossens und der Blüthe geerntet, ergab sich zwar in den fetten Pflanzen ein geringerer Gehalt an Trockensubstanz als in den mager gewachsenen (20,9 : 24,8 Proc.); dagegen war in der Trockensubstanz eine beträchtlich größere Menge von Proteinstoffen (16,4 : 10,4 Proc.) und auch von Aschenbestandtheilen (8,6 : 7,2 Proc.). Aehnliche Verhältnisse beobachtete man in den fetten und mageren Pflanzen des Rothklees bezüglich der Proteinsubstanz (in der lufttrockenen Ernte 15,4 : 10,6 und 18,5 : 13,5 Proc.) und der Asche (8,4 : 6,3 Proc.). Eine zu starke Düngung, namentlich mit rasch wirkenden Stickstoffverbindungen und Kalisalzen, kann wiederum eine Verschlechterung des Futters, ein rasches Lagern des Getreides und damit eine unvollkommene Ausbildung der Körner bewirken, während die letzteren in ihrer gesunden Entwicklung durch vermehrte Zufuhr von Phosphaten gefördert werden. Die gleichzeitige Düngung des Bodens mit den drei landwirthschaftlich wichtigsten Düngerbestandtheilen, nämlich mit Stickstoff, Kali und Phosphorsäure, bewirkt in der Regel die besten Ernten nach Quantität und Qualität.

§. 145.

Auch die klimatischen Verhältnisse machen sich mehr oder weniger deutlich geltend, sowohl bezüglich des Gedeihens der

einzelnen Kulturpflanzen überhaupt, als auch bezüglich der Ausbildung der verschiedenen Theile derselben insbesondere. Die zusammenwirkenden Ursachen, welche die Bildung einer reichlichen Menge von Eiweißstoffen in der Getreidepflanze und deren Ansammlung in den Körnern bedingen, werden begreiflicher Weise leichter in wärmeren Klimaten bei Gegenwart von genügender Feuchtigkeit vorhanden seyn, als unter kälteren Himmelsstrichen. So ist auch meist der schottische Weizen ärmer an Proteinstoffen als der englische und französische, der schwedische ärmer als der deutsche, der letztere ärmer als der in Spanien, Italien, Algier oder im südlichen Rußland gewachsene. Die harten, glasigen Weizenkörner, welche auf dem Bruche ein graues, hornartiges Aussehen haben und die betreffenden Varietäten der Weizenpflanze kommen in Deutschland und England selten vor, häufiger aber bei dem im südlichen Frankreich und bei dem in Spanien, in Afrika und Asien, also in heißeren Ländern gewachsenen Weizen; sie sind durchschnittlich reicher an Kleber als der bei uns gewöhnliche, weiche und mehlreiche Weizen.

§. 146.

Vor allen anderen Einflüssen wirkt die Jahreswitterung bestimmend für die Qualität wie für die Quantität der Erträge auf Feld und Wiese. Von der Jahreswitterung ist, bei sonst genügender Kraft im Boden, vorzugsweise die Ausbildung der Pflanze in ihren einzelnen Theilen abhängig, das Gedeihen und die Güte der Körner, der Stärkmehlgehalt der Kartoffeln, die Zuckermenge in den Rüben und im Obst, die Nährkraft der Gräser und der blattreichen Futterpflanzen. In einer und derselben Vegetationsperiode, aber in verschiedenen Jahrgängen, ist sehr oft ein Futtergewächs arm oder reich an Proteinstoffen und Aschenbestandtheilen, hart- oder zartstengelig, mehr oder weniger nährkräftig, leichtverdaulich und schmackhaft für die Thiere.

Bei einer durch ungünstige Witterung bewirkten schlechten

Ernte, namentlich wenn der Körnerertrag, z. B. in Folge eingetretener Nothreife, ein geringer ist, enthält das Stroh gewöhnlich eine procentisch größere Menge Proteinstoffe und meistens auch Asche, als wenn die Pflanze in allen ihren Theilen sehr vollkommen sich entwickelt hat. Das Stroh kann daher unter solchen Verhältnissen, wenn es nicht durch Befallen und angehende Fäulniß gelitten hat, eine größere Nährkraft besitzen, als ihm sonst durchschnittlich zukommt; die besonders intensiv nährenden und leichtverdaulichen Substanzen sind in größerer Menge im Stroh zurückgehalten und verhindert worden, in den Körnern sich anzusammeln. Auch sind die kleinen und leichten Körner nicht selten stickstoffreicher als die großen und sehr mehligen Körner der Cerealien, so daß der Handelswerth der Weizenkörner gewöhnlich in einem umgekehrten Verhältniß zu dem Stickstoffgehalt derselben steht.

§. 147.

Es ist bekannt, daß eine ungünstige Erntewitterung den Werth des Futters sehr verschlechtert. Dieß wird besonders dann der Fall seyn, wenn die betreffenden Pflanzen nur langsam austrocknen und zugleich reich sind an in Wasser leicht löslichen Stoffen, außerdem eine weichliche und zartfaserige Beschaffenheit haben und deßhalb zu einer raschen Fäulniß geneigt sind. Unter dem Einfluß einer schlechten Erntewitterung wird daher das Heu mehr und leichter an Güte verlieren als das Stroh, das Wiesengrummet mehr als das Wiesenheu, Klee und Luzerne mehr als das Heu der Gräser. Wiesenheu, welches 13 Tage lang bei abwechselnd nassem und trockenem Wetter im Freien hatte liegen müssen, bevor es eingefahren werden konnte, hatte in Folge dieses Umstandes 12,5 Proc., also $^1/_8$ der ursprünglichen Menge der Trockensubstanz verloren. Da aber dieser Verlust fast ausschließlich in Wasser lösliche und daher besonders werthvolle organische Stoffe betraf, so kann man annehmen, daß der ursprüngliche Nahrungswerth des Futters wenigstens um $^1/_5$ vermindert worden war.

Noch beträchtlicher ist der Verlust, den zuweilen der Klee an werthvollen Bestandtheilen erleidet. Rothklee z. B., welcher auf sogenannten Kleereitern 14 Tage lang fast täglich von sehr starken und anhaltenden Regen durchnäßt und ausgelaugt worden war, hatte dadurch fast $^1/_3$ der Trockensubstanz und wohl die Hälfte des ursprünglichen Nahrungswerthes verloren.

§. 148.

Die Frage, ob die Futterpflanzen im frischen, wässerigen Zustande besser nähren als nach ihrer Umwandlung in Heu, muß nach vorliegenden Versuchen und Untersuchungen dahin beantwortet werden, daß dieses nicht der Fall ist, vorausgesetzt nämlich, daß nur ein einfaches Austrocknen der grünen Pflanzen ohne allen und jeglichen Verlust stattgefunden hat. Wenn in der Praxis häufig von dem Grünfutter ein verhältnißmäßig größerer Nähreffekt beobachtet wird als vom lufttrockenen Heu, so ist der Grund dieser Erscheinung zunächst darin zu suchen, daß gewöhnlich erst zur Heubereitung geschritten wird, wenn z. B. der Klee oder die Luzerne schon sehr holzig geworden sind und sich nicht recht mehr zur Grünfütterung eignen. Man hat daher in der Regel die Wirkung eines hartfaserigen Kleeheus mit derjenigen eines Grünfutters verglichen, welches vor der Blütheperiode oder im Beginn derselben geerntet wurde, also zu einer Zeit, wo die Pflanzen noch weichfaseriger sind und in ihrer Trockensubstanz mehr leichtverdauliche Stoffe enthalten als später.

Außerdem ist es in der Praxis im Großen kaum zu vermeiden, daß bei dem Trocknen der Gräser, besonders aber des Klees und der Luzerne ein größerer oder geringerer Verlust an werthvollen Bestandtheilen stattfindet. Die vorzugsweise nahrhaften Blätter fallen leicht ab und werden theilweise bei dem häufigen Umwenden der Pflanzen verbröckelt und zerrieben. Selbst bei der günstigsten Erntewitterung müssen die blattreichen Futterkräuter immer längere

Zeit auf dem Felde liegen bleiben und schon die nächtlichen Thauniederschläge oder auch die natürliche Saftigkeit des Futters werden oft genügen, eine Art von Gährung einzuleiten, wodurch namentlich der Zuckergehalt und damit die Nährkraft und die Schmackhaftigkeit der betreffenden Pflanzen wesentlich vermindert wird. Das einfache Austrocknen des Grünfutters aber kann keine stärkere Verholzung und überhaupt keine Veränderung in der chemischen Zusammensetzung der Trockensubstanz der Pflanze bewirken.

§. 149.

Die verschiedenen Methoden der Bereitung und Aufbewahrung des Heus können die ursprüngliche Qualität des Futters nicht unbeträchtlich verändern.

Schon das in gewöhnlicher Weise durch einfaches Trocknen an der Luft bereitete Heu nimmt nachträglich in der Scheuer oder in den Feimen bei längerer Aufbewahrung an Gewicht ab, so daß nach einem Versuch dieser Verlust $1/_{12}$ bis $1/_{10}$ von der Gesammtmenge der Trockensubstanz betrug. Altes Heu ist gewöhnlich etwas ärmer an Proteinstoffen als frisches. Wenn das Heu bei dem Einfahren noch feucht war, so ist die Erhitzung desselben in der Scheuer oder Feime eine um so stärkere und damit auch der Gewichtsverlust und die Veränderung der chemischen Zusammensetzung beträchtlich.

Durch die Umwandlung der grünen Pflanzen in Braunheu und mehr noch durch die Bereitung von Sauerheu, wenn dieselbe mit der nöthigen Sorgfalt geschieht, scheint nach vorliegenden Untersuchungen und direkten Fütterungsversuchen die Verdaulichkeit und damit die Nährkraft des Futters beträchtlich erhöht zu werden. Gleichzeitig aber nimmt in Folge der mehr oder weniger vorschreitenden Zersetzung das Gewicht der gesammten organischen Trockensubstanz ab, worüber jedoch noch genauere Beobachtungen anzustellen sind.

§. 150.

Gräser (Gramineen).

Die gewöhnlichen Wiesengräser sind von dem englischen Chemiker Way untersucht worden; er fand in den Gräsern zur Zeit ihrer Blüthe die folgenden Mengenverhältnisse der Bestandtheile:

	Wasser.	Proteinstoffe.	Fett.	Extraktstoffe.	Rohfaser.	Asche.
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Ruchgras	80,35	2,05	0,67	8,54	7,15	1,24
Wiesenfuchsschwanz .	80,20	2,44	0,52	8,59	6,70	1,55
Französisches Raigras .	72,65	3,54	0,87	11,21	9,37	2,36
Goldhafer	60,40	2,96	1,04	18,66	14,22	2,72
Kurzhaariges Hafergras	61,50	3,07	0,92	19,16	13,34	2,01
Gemeines Zittergras .	51,85	2,93	1,45	22,60	17,00	4,17
Bergschwingel . . .	59,57	3,78	1,35	33,19		2,11
Weiche Trespe . . .	76,62	4,05	0,47	9,04	8,46	1,36
Gemeines Kammgras .	62,73	4,13	1,32	19,64	9,80	2,38
Gemeines Knaulgras .	70,00	4,06	0,94	13,30	10,11	1,59
Schafschwingel . . .	69,33	3,70	1,02	12,46	11,83	1,66
Honiggras	69,70	3,49	1,02	11,92	11,94	1,93
Wiesengerste	58,85	4,59	0,94	20,05	13,03	2,54
Englisches Raigras .	71,43	3,37	0,91	12,08	10,06	2,15
Italienisches Raigras .	75,61	2,45	0,80	14,11	4,82	2,21
Thimotheegras . . .	57,21	4,86	1,50	22,85	11,32	2,26
Kleines Rispengras .	79,14	2,47	0,71	10,79	6,30	0,59
Wiesenrispengras . .	67,14	3,41	0,86	14,15	12,49	1,95
Gemeines Rispengras .	73,60	2,58	0,97	10,54	10,11	2,20

In ganz ähnlicher Weise, wie von Way, sind in neuerer Zeit 22 verschiedene Süßgräser, die ebenfalls zur Blüthezeit gesammelt waren, von Ritthausen und Scheven untersucht worden. Die Resultate zeigen, daß das Gras der englischen Wiesen durchschnittlich etwas nahrhafter war als das der deutschen. Wir stellen hier die mittleren Ergebnisse der Analysen (1) mit denen von Way erhaltenen (2) zusammen.

	1. Proc.	2. Proc.
Wasser	70,73	68,31
Proteinstoffe	2,64	3,36
Fettsubstanz	0,70	0,96
Stickstofffreie Extraktstoffe . . .	11,66	14,43
Rohfaser	12,04	10,44
Asche	2,11	2,05
	99,88	99,55

Von den gewöhnlichen auf der Wiese vorkommenden oder künstlich angebauten Gräsern scheinen, den obigen Untersuchungen zufolge, die Raigräser, das Thimotheegras, Kammgras, die Wiesengerste, das Knaulgras, das kleine Rispengras und der Wiesenfuchsschwanz zu den vorzüglicheren gerechnet werden zu müssen, während der Schafschwingel, die wilden Haferarten, das Honiggras, Zittergras und die größeren Rispengräser in gleicher Vegetationszeit ziemlich hartfaserig und daher schwerverdaulich sind, aber immer noch eine weit höhere Nährkraft besitzen als die proteinarmen, an Holzfaser dagegen und an Mineralstoffen, namentlich an Kieselsäure reichen sogenannten sauren Gräser.

In gesund, nicht zu mast aufgewachsenen Gräsern sind meist sehr nährende Bestandtheile enthalten. Je nach dem Standorte und den Verhältnissen, unter welchen das Gras gewachsen, ist die Qualität verschieden. Im Uebrigen, unbeschadet obiger Analysen, mögen durchschnittlich wohl fast alle den Hausthieren genießbare Pflanzen der Familie der Gramineen, wenn sie unter denselben äußern Einflüssen wachsen, eine, wenigstens für landwirthschaftliche Zwecke sich annähernde Güte annehmen, sofern sie nur auf dem betreffenden Boden gesund zu vegetiren vermögen. Je mehr Luft, Licht, Wärme und mäßige Feuchtigkeit auf die Vegetation der Gräser einwirken können, um so besser ist die Qualität des erzeugten Futters. Deßwegen sind Gräser, an Bergen und Abhängen gewachsen, gewöhnlich nahrhafter als dieselben Gräser in Ebenen

und Niederungen; ebenso sind die Gräser auf südlichen und östlichen Hängen besser als die auf westlichen und nördlichen. Gräser, welche auf Boden mit saurem Humus wachsen, geben saures, unschmackhaftes, ungesundes Futter. Die besten Gräser, wenn solche in Waldungen oder unter andern Bäumen, überhaupt da wachsen, wo Licht, Wärme, Luftzug entzogen wird, sind von weit minderem Futterwerth, als die ganz im Freien Gewachsenen. Die ersten Schößlinge des Grases, auch die Wurzelblätter, überhaupt die zuerst immer wieder nachwachsenden Segmente der Gräser, werden für nährender erachtet, als die später nachwachsenden grünen Gebilde. Block schlägt den ersten Frühlingswuchs der Gräser auf 8 bis 10 Proc. Mehrwerth gegenüber von dem später wachsenden Grase an. Daher ist auch Grummet nahrhafter als Heu.

Diese Erfahrungssätze mögen auch für die Beobachtung (insbesondere der Engländer) sprechen, daß das gleiche Grasland durch Beweidung mehr Nahrung gebe als durch gewöhnliches Abmähen und Heumachen.

Je älter das Gras wird, desto auffallender tritt Verschiedenheit ein; Halme und Halmenblätter werden immer trockener und holziger; je mehr dieß zunimmt, desto mehr verlieren sich in ihnen die ernährenden Bestandtheile, während diese sich dann in dem gebildeten Samen, in Stärkmehl ꝛc., concentriren. Die bessern, auf gutem, kräftig erhaltenem Wiesenboden gewachsenen Gräser dürften in gleichem Werthe mit Klee und Luzerne stehen, die besten übertreffen diese vielleicht um 10 bis 15 Proc., die schlechten und schlechtesten auf ungeeignetem Standorte gewachsenen können über die Hälfte schlechter seyn.

Das Gras besserer Qualität ist, wie es scheint, immer specifisch schwerer, dabei aber zärter und saftreicher. Daß dasselbe, sobald es auf einer Niederungsstelle gewachsen ist, mehr Wasser enthalte, scheint irrig zu seyn.

Je nach dem oben berührten Unterschied des für Schafe und

Rinder naturgemäßesten Grünfutters sind die Gräser nach Nahrungsgehalt, Volumen, Wässerigkeit, Verdaulichkeit, ganz die angemessenste Nahrung für Rindvieh und Schafe.

§. 151.

Die folgenden Grünfutterarten sind in der Blütheperiode von verschiedenen Chemikern untersucht worden, als mittlere Zusammensetzung hat sich ergeben:

Der rothe Klee.

Mittlere Zusammensetzung verschiedener Kleearten zur Zeit der vollen Blüthe:

	Rothklee.	Weißklee.	Schwedischer Klee.	Jnkarnatklee.	Hopfenklee.
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Wasser	78,0	80,5	82,0	81,5	80,0
Proteinstoffe . .	3,7	3,5	3,3	2,7	3,5
Fettsubstanz . .	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8
Extraktstoffe . .	7,8	7,2	5,7	6,1	8,2
Rohfaser . . .	8,0	6,0	6,6	7,5	6,0
Asche	1,7	2,0	1,8	1,6	1,5
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Der Klee darf insbesondere in Vermischung mit Gräsern, wie ihn die Thiere auch auf den natürlichen Weiden immer antreffen, in seiner Wirkung im Durchschnitt den guten Gräsern gleich gerechnet werden. Ohne diese Vermengung ist er den Thieren minder angenehm oder wenigstens minder zuträglich, um besonders viel davon zu sich zu nehmen, während z. B. das Gemenge guter Gräser u. s. w. auf gesunder Weide die Thiere zu immer mehr Fressen anreizt und dieses auch unschädlich in großer Menge genossen werden kann. Auch hat der Klee, wenn er nicht ganz zu rechter Zeit, wenn er nämlich eben in die Blüthe getreten ist, verzehrt wird, mehr Volumen und mehr Wässerigkeit als trocken aufgewachsene und gute Gräser, was ebenfalls hindert, daß die Thiere, z. B. bei Mastung, nicht eben so viel zuträglich vom ersteren zu

sich nehmen können, als von letzteren. In der Vermengung mit Gräsern und anderem Futter ist der Klee auch frei von der aufblähenden Wirkung, die derselbe unvermischt häufig zeigt. Von einer Hutung, die aus mit Gräsern gemischten Kleearten besteht, ist das Aufblähen nicht oder höchst selten zu befürchten.

Ueber die Eigenschaft des Klees, die Thiere aufzublähen, ist zu beachten:

Durch jungen Klee entsteht das Aufblähen weit leichter als durch den in Blüthe stehenden; deßwegen besonders auch durch Stoppelklee und den nach dem Schnitt hervorgekommenen, wenn eben die Blätter im Winde umherfächeln. Junger Klee wird deßwegen am besten mit Häckfel geschnitten verfüttert und bei der Weide soll man ihn die Thiere niemals in hungrigem Zustande und bis zur Sättigung genießen lassen.

Die aufblähende Eigenschaft ist auch von der Witterung sehr abhängig; ein je mastigeres Wachsen diese herbeiführt, desto leichter bläht der Klee auf; es kann dann auch hie und da der blühende noch diese Wirkung äußern. Es wechselt dieß oft überraschend schnell; während vielleicht wenige Stunden vorher der Klee nicht blähte, kann er auf einmal, z. B. bei schwüler Gewitterluft und dergl., von demselben Lande wieder genossen, stark blähen. Am gefährlichsten ist der Klee des Morgens zu der Zeit, in welcher eben die Sonne den Thau von den Blättern verdunsten gemacht hat und sich dann die Blätter etwas welk senken; auch wenn er im Thau gemäht in den Stall gebracht und dort eben welk geworden ist.

Indem wir hinsichtlich der Schwankungen, denen die Futterkräuter in ihrer chemischen Zusammensetzung unterworfen sind, auf das weiter oben hierüber Erwähnte verweisen, wollen wir hier noch die Frage berühren: „Auf welche Weise ein Kleefeld am vortheilhaftesten auszunutzen sey, ob durch früheres oder späteres Abmähen oder durch Abweiden mit Rindvieh und Schafen?"

Es hat hierüber Ockel in Frankenfelde Versuche angestellt und Stöckhardt die betreffenden chemischen Analysen ausgeführt.

Ein gleichmäßig bestandenes Kleefeld wurde in 3 gleiche Parzellen getheilt. Parzelle I. wurde vom 29. Mai bis 24. August sechsmal abgemäht und jedesmal mit ein wenig Guano überdüngt, wodurch der Weidegang und die dem Klee dabei zu Gute kommenden Excremente des Weideviehes nachgeahmt werden sollten. Parzelle II. wurde zweimal gemäht, am 15. Juni bei angehender Blüthe und ebenso am 24. August. Von Parzelle III. nahm man den ersten Schnitt erst am 7. Juli, gegen das Ende der Blüthe, den zweiten aber am 24. August. Die Erträge, für die Fläche eines preußischen Morgens berechnet, waren die folgenden:

	Kleeheu.	Proteinstoffe.	Extraktstoffe.	Rohfaser.
Parzelle I.	3420 Pfd.	615 Pfd.	1291 Pfd.	637 Pfd.
„ II.	6300 „	841 „	2389 „	1662 „
„ III.	6750 „	762 „	2623 „	1954 „

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß das successive Abweiden oder Abmähen des Klees im ganz jungen Zustande sich entschieden als die unvortheilhafteste Benutzung der Kleefelder erwiesen hat. Zwischen den Erträgen der beiden anderen Parzellen bemerkt man keine großen Unterschiede; jedoch wird die bessere Qualität des früher gemähten Klees, welche sich namentlich in der Mehrproduktion von 79 Pfd. Proteinstoffen ausspricht, das etwas größere Gewicht des später geernteten Kleeheus wohl reichlich ausgeglichen haben.

Bei der Grasweide scheint ein umgekehrtes Verhältniß stattzufinden. Wenigstens haben direkte Beobachtungen und chemische Untersuchungen in Hohenheim, sowie Erfahrungen in der Schweiz und anderswo bestätigt, daß bei öfterem Abschneiden des Grases nicht allein ein höherer Ertrag, sondern namentlich auch eine weit bessere Qualität des Futters erzielt wird, als wenn man das Gras sehr lange auf dem Halme auswachsen läßt.

§. 152.

Luzerne. Chemische Zusammensetzung:

	Ganz jung. Proc.	In der Blüthe. Proc.
Wasser	81,0	74,0
Proteinstoffe . .	4,5	4,5
Fettsubstanz . .	0,6	0,7
Extraktstoffe . .	7,2	6,3
Rohfaser . . .	5,0	12,5
Asche	1,7	2,0
	100,0	100,0

Luzerne darf dem Klee unter Berücksichtigung der angegebenen Analyse an die Seite gesetzt werden. Sie hat die Eigenschaft, die Thiere aufzublähen, etwas weniger. Einige Verschiedenheit der Wirkung ihrer Fütterung je nach dem Zwecke bei der Viehhaltung, z. B. auf Milch, Butter ꝛc., muß bei der speciellen Viehzucht angegeben werden.

Die Luzerne bildet im jugendlichen Alter, vor der Blüthe, ein überaus zartes und nährkräftiges, durch hohen Proteingehalt ausgezeichnetes Futter; sie hat aber die Eigenschaft, mit dem Beginn der Blüthe besonders rasch zu verholzen und dadurch an Leichtverdaulichkeit zu verlieren, eine Eigenschaft, welche die Sandluzerne und namentlich die in neuester Zeit empfohlene chinesische Luzerne in einem weniger auffallenden Grade als die gewöhnliche Luzerne besitzt.

§. 153.

Esparsette. Chemische Zusammensetzung in der Blüthenperiode:

Wasser	80,0
Proteinstoffe . .	3,2
Fettsubstanz . .	0,6
Extraktstoffe . .	8,2
Rohfaser . . .	6,5
Asche	1,5
	100,0

Dieß ist eine der besten und gesundesten Futterpflanzen für Schafe und Rindvieh; deßhalb sainfoin der Franzosen.

Ehe sie in die Blüthe treibt, kann sie auch Aufblähen veranlassen; sie thut es aber weit weniger als Klee.

§. 154.

Grünwicken. Chemische Zusammensetzung in der Blüthenperiode:

Wasser	82,0
Proteinstoffe . .	3,1
Fettsubstanz . .	0,6
Extraktstoffe . .	7,0
Rohfaser . . .	5,5
Asche	1,8
	100,0

Als Grünfutter haben sie gleichen — vielleicht etwas weniges geringern — Werth, wie die vorgehenden Grünfutterarten. Man will bemerken, daß sie stärker auf Absonderung des Urins wirken als Klee.

§. 155.

Spörgel. Chemische Zusammensetzung in der Blüthenperiode:

Wasser	80,0
Proteinstoffe . .	2,3
Fettsubstanz . .	0,7
Extraktstoffe . .	9,7
Rohfaser . . .	5,3
Asche	2,0
	100,0

Spörgel ist grün, sowohl abgemäht und im Stall gegeben, als abgeweidet für Schafe und Rinder ein gutes, angenehmes Futter. Gemischte Fütterung desselben ist anzurathen; bei ungemischter bläht er auch auf, namentlich Schafe.

Grün gefüttert oder abgeweidet hat der Spörgel Vorzüge; als Heu weniger.

§. 156.

Grüner Mais. Chemische Zusammensetzung Ende Augusts:

	Frühreifer österreich. Mais.	Spätreifer amerik. Mais.
Wasser	82,2	84,3
Proteinstoffe . .	1,1	0,9
Fettsubstanz . .	0,5	0,5
Extraktstoffe . .	10,4	8,2
Rohfaser . . .	4,7	5,0
Asche	1,1	1,1
	100,0	100,0

Die grüne Pflanze des Mais ist ein ganz ausgezeichnetes Grünfutter; sie wird wegen ihres Gehaltes an Zucker von allen Hausthieren gerne und mit gutem Erfolge gefressen, und ist nach den bei Milchkühen gemachten Erfahrungen zu urtheilen, für diese ein im Verhältniß zum Gewicht mehr Milch producirende als die besten der andern grünen Futterpflanzen. Auch zu Heu getrocknet fressen es die Thiere gerne.

Die Resultate der chemischen Analyse deuten aber darauf hin, daß der Grünmais nur dann ein vortreffliches, namentlich den Kühen zusagendes Futter bildet, wenn er nicht ausschließlich, sondern neben jungem Gras oder noch besser gleichzeitig mit Klee, Luzerne, Erbsen oder Wicken verfüttert wird. Der Grünmais ist nämlich verhältnißmäßig sehr arm an Proteinstoffen, dagegen reich an Zucker und anderen leichtverdaulichen stickstofffreien Nährstoffen. Die gleichzeitige Verabreichung von proteinreichem Klee 2c. muß daher die vollständigere Ausnutzung des Maisfutters bewirken.

§. 157.

Die grünen Getreidesaaten. Diese sind, über einige Zoll hoch herangewachsen, eine sehr saftige Nahrung und deßhalb

Schafen willkommen, auch zuträglich. Jedoch müssen hievon die Schößlinge der auf der Stoppel ausgefallenen Körner unter Umständen ausgenommen werden; ihrem Genusse schreibt man verschiedene Krankheitszufälle der Schafe zu. Die viele aus dem Samenkorn herstammende Nahrung entwickelt bei nasser Witterung den ersten Theil des Pflänzchens zu üppig, dabei aber zu oberflächlich wurzelnd nicht kräftig genug, daher bald krankhaft.

Fußlange und höhere Getreidesaaten wie grüner Roggen, Hafer, Gerste 2c. sollen im Futterwerthe anderem guten Grünfutter nahe kommen, als Milchfutter es manchmal noch übertreffen.

Chemische Zusammensetzung:

	Hafer, Anfang der Blüthe.	Futterroggen.
Wasser	81,0	72,9
Proteinstoffe . .	2,3	3,3
Fettsubstanz . .	0,5	0,9
Extraktstoffe . .	8,3	14,0
Rohfaser . . .	6,5	7,3
Asche	1,4	1,6
	100,0	100,0

Heu.

§. 158.

Als chemische Zusammensetzung verschiedener Heuarten von mittlerer Güte kann man annehmen:

	Heu.	Grummet.	Rothklee.	Weißklee.	Luzerne.	Esparsette.	Grünwicken.
Wasser . . .	14,3	14,3	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
Proteinstoffe .	8,2	9,5	13,4	14,9	14,4	13,3	14,2
Fettsubstanz .	2,0	2,4	3,2	3,5	2,5	2,5	2,5
Extraktstoffe .	39,3	43,3	24,7	30,8	20,0	34,2	32,8
Rohfaser . . .	30,0	24,0	35,8	25,6	40,0	27,1	25,5
Asche	6,2	6,5	6,2	8,5	6,4	6,2	8,3
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Je besser die dazu bestimmte grüne Futtermasse ist, desto besser auch ist das Heu daraus.

Wenn die Behauptung richtig ist, daß das Heu verhältnißmäßig minder nähre als die dazu verwendete grüne Futtermasse, worüber übrigens ein Zahlenverhältniß sehr schwer zu ermitteln ist, so liegt, weil im grünen Futter keine wirklich nährenden Bestandtheile von flüchtiger Natur sind, der Grund wahrscheinlich darin, daß das Eintrocknen und das hierbei stattfindende festere Einschließen der ernährenden Bestandtheile das Heu schwerer auflöslich und verdaulich, somit weniger mastig nährend macht; es liegt auch vielleicht noch darin, daß, was schon der Geruch beim Heumachen anzeigt, manche aromatische Theile sich verflüchtigen. Jedenfalls ist die Güte des Heues auch von seiner Bereitung sehr abhängig; daher dürfen auch die Meister in der Viehzucht, Engländer und Schweizer, im Zubereitungsverfahren als Vorbild dienen. Das von den Schweizern bereitete sogenannte braune Heu, das weniger durch Sonnenhitze ausgedorrt wird, seine aromatischen Säfte mehr beisammen behält, ist nährender und wie es scheint auch chsmackhafter als anderes stark ausgedorrtes sogenanntes grünes Heu. Ueber die Heubereitungsart der Engländer berufe ich mich auf deren Beschreibung in meiner Schrift „über englische Landwirthschaft."

Das durch vielen Regen ausgelaugte Heu hat unfehlbar weit geringeren Werth; es hat alsdann von seinen in Wasser auflöslichen Bestandtheilen verloren.

Gutes Heu muß einen angenehmen, aromatischen, kräftigen Honiggeruch von sich geben, der es vor allem Heu schlechterer Art, besonders schlechterer Grassorten, sehr auszeichnet.

Bei Pferden nährt das Heu nicht intensiv genug, um Körner ersetzen zu können; noch weniger zuträglich ist den Pferden das Grummet.

Das Heu, je schlechter es ist, in je größerer Menge es gegeben wird, ist für die Pferde nicht zuträglich. Es greift dieß ihre Lunge an, beengt den freien Athem, macht dämpfigen Zustand.

Für Rindvieh und Schafe ist gutes Heu das angemessenste, gesündeste, naturgemäßeste Winterfutter. Gutes Heu ist für diese schon Kraftfutter, ähnlich wie der Hafer den Pferden. Für Schafe das schöne, trocken aufgewachsene Höhenheu; für Rinder das lange, grobe Heu von feuchteren Wiesen, was man gewöhnlich fett und blätterreich und schwer nennt.

Das Heu der Gräser saurer Niederungen ist für edle Schafe nicht zuträglich. Dasselbe, besonders neben Futter mit Branntweinschlempe, veranlaßt leicht Lungen- und Leberleiden.

Dieß auch bei Rindern; obwohl diesen an und für sich und ohne diese Verbindung saures Heu nicht ebenso schlecht bekommt.

Das Heu von Klee, Luzerne, Esparsette, Grünwicken, gut bereitet, ist gesundem Wiesenheu gleich zu schätzen. Beim Einheimsen wird das Klee- rc. Heu leichter verdorben und dann den Thieren schädlich. Kleeheu ist mehr dursterregend.

Das Heu des rothen Klees soll nicht selten Gelegenheitsursache zur Lämmerlähme seyn, doch mag dieß nur vorkommen, wenn es neben anderem zu intensiv nährendem Futter gegeben wird.

Das Heu vom Futterroggen ist namhaft geringer, wird gewöhnlich sehr strohig und darf in seinem Fütterungswerth nur etwa in der Mitte zwischen Heu und Stroh angenommen werden. Es sollte daher nie mehr Futterroggen angebaut werden, als grün verfüttert werden kann.

Altes Heu, d. h. über ein Jahr lang aufbewahrt, hat an Geruch, Farbe und Nährkraft verloren, ist zu trocken, zerreiblich rc.

Das Grummet oder die Nachmahd ist, wenn das Futter bei günstiger Witterung eingeerntet ist, zarter, dünnblätteriger, dabei reicher an Proteinsubstanz und ärmer an Holzfaser, überhaupt entschieden nährkräftiger als das Heu von denselben Wiesen. Wenn in der Praxis hiervon Ausnahmen beobachtet werden, so können diese nur durch ungünstige Erntewitterung oder vielleicht durch eine saure, sumpfige Beschaffenheit der Wiesen bedingt seyn.

Die kleeartigen Futterpflanzen enthalten, wenn sie in voller Blüthe geerntet worden sind, im heutrockenen Zustande wenigstens um die Hälfte mehr Proteinstoffe als das Wiesenheu, bei gleichem und selbst höherem Gehalt an Holzfaser. Das Heu dieser Pflanzen muß daher namentlich dann eine vorzügliche Wirkung äußern, wenn es neben stickstoff= und holzfaserarmen, aber leichtverdaulichen Futtermitteln, wie Rüben und Kartoffeln, verfüttert wird. Auch die verhältnißmäßig große Menge von Kalk, welche man in der Asche dieser Heuarten findet, verdient Beachtung überall, wo das sonstige Futter ausschließlich aus sehr kalkarmen Vegetabilien besteht, z. B. aus Rüben, Kartoffeln, Stroh, Spreu und Getreidekörnern.

Das Heu von Weißklee und von gelbem Klee (Hopfenklee) ist leichtverdaulicher und in den meisten Fällen nährkräftiger als das Heu von anderen kleeartigen Gewächsen. Auch das Heu von Bastard= oder schwedischem Klee, wenn diese Pflanze zur Zeit der vollen Blüthe geschnitten worden ist, erscheint noch ziemlich weichfaserig und schmackhaft; demselben schließt sich zunächst das Heu der Esparsette und der Serradella an, während der Rothklee, Inkarnatklee und besonders die Luzerne mit dem Beginn der Blüthe rasch verholzen und ohne weitere Zubereitung und bei ausschließlicher Verfütterung den Thieren ein sehr voluminöses, oft auch ein schwerverdauliches Futter darbieten.

Das Heu von Futterwicken, Erbsen und von Gemengfutter bildet zwar eine ziemlich voluminöse Masse, der chemischen Zusammensetzung nach kann es aber einen nur wenig geringeren Futterwerth besitzen als das bessere Rothkleeheu.

Stroh.

§. 159.

Die Zusammensetzung des Strohes und der Spreu der Getreidearten und Hülsenfrüchte wurde im Mittel der bisher ausgeführten chemischen Analysen gefunden:

	Wasser.	Protein-stoffe.	Fett-substanz.	Extrakt-stoffe.	Rohfaser.	Asche.
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Stroh von Winterweizen	14,3	2,0	1,5	29,0	48,0	5,5
„ „ Winterroggen	14,3	1,5	1,3	25,7	54,0	3,2
„ „ Gerste . .	14,3	3,0	1,4	31,3	43,0	7,0
„ „ Hafer . .	14,3	2,5	2,0	36,2	40,0	5,0
„ „ Futterwicken .	14,3	7,5	2,0	26,2	44,0	6,0
„ „ Erbsen . .	14,3	6,5	2,0	33,2	40,0	4,0
„ „ Bohnen . .	17,3	10,2	1,0	32,5	34,0	5,0
Spreu von Weizen . .	14,3	4,5	1,4	31,8	36,0	12,0
„ „ Dinkel . .	14,3	2,9	1,3	31,5	41,5	8,5
„ „ Hafer . .	14,3	4,0	1,5	28,2	34,0	18,0
„ „ Wicken . .	15,0	8,5	2,0	30,5	36,0	8,0
„ „ Erbsen . .	14,3	8,1	2,0	34,6	35,0	6,0
„ „ Reps . . .	14,0	3,5	1,6	38,4	34,0	8,5

Das Getreidestroh ist eine sehr schwer verdauliche Substanz, es wird durch ein festes, dichtes Oberhäutchen von außen her sehr schwierig aufgeweicht, kann aber auf mancherlei Weise zu einem Nähreffekte geeigneter gemacht werden, was schon bei den Vorbereitungsmitteln der verschiedenen Fütterungsgegenstände berührt worden ist.

Da eine große Menge Speichel dazu gehört, Stroh zur Verdauung gehörig aufzuweichen, so gibt man es gerne mit saftigem Futter oder angenäßt, gebrüht ꝛc.

Das weichere Stroh ist das bessere; das vor der vollständigen Samenreife eingebrachte soll bedeutenden Vorzug vor dem von ganz reif gewordenem Samen verdienen. Das mit viel Unkraut, Gras ꝛc. vermischte ist natürlich besser als das reine Stroh.

Nach einem trockenen Sommer wirkt es nährender als nach einem nassen.

Bei dürrer Hitze wird das Stroh gleichsam nothreif, so daß weniger von den Säften des Halms in die Körner übergeht.

Gut und trocken eingeheimstes, nicht beregnetes Stroh ist den Thieren viel angenehmer als umgekehrt.

Auf saurem nassem Boden gewachsenes Stroh ist zur Verfütterung weit schlechter.

Je älter das Stroh auf dem Lager wird, desto weniger nahrhaft zeigt es sich. Bei der Futtereintheilung muß daher Stroh mehr in den ersten Perioden gegeben werden.

Die Nahrhaftigkeit des Strohes von den verschiedenen Körnerarten ist verschieden, was die Zusammenstellung nachweisen wird.

Das Stroh von Hülsenfrüchten, so namentlich Erbsen und Wicken, ist bei dem nicht gleichzeitigen Reifen der Körner zum Theil Heu und deßhalb von mehrerem Futterwerth als Getreidestroh. Dagegen befällt es, besonders das Erbsenstroh, sehr leicht und ist alsdann ungesundes Futter, den Pferden verursacht es z. B. Kolik.

Am annehmbarsten unter der Fütterung ist das Stroh denjenigen Thieren, die auf die Ernährung durch voluminösere, schwerer verdauliche Bestandtheile angewiesen sind, so Schafen und Rindern.

Man macht nicht mit Unrecht nicht selten den Unterschied zwischen Strohfutter und Kraftfutter, d. h. man versteht unter letzterem das Nichtstrohfutter.

Das große Volumen des Strohs im Verhältniß zu seiner geringen Nahrungskraft ist sehr zu beachten.

Das Stroh wirkt ganz anders, wenn es im richtigen Verhältniß zu nährendem Futter, und im richtigen Verhältniß zum bedürftigen Volumen verzehrt wird, und anders, wenn Stroh die hauptsächliche oder gar die ganze Nahrung ausmachen soll. Im ersten Fall kann es nicht nur den Futterwerth anderer Nahrungsmittel erhöhen, sondern die Thiere vermögen aus seinen Bestandtheilen selbst die nahrhaften Stoffe zu Nutzen zu bringen; im letzten Fall wird die Freßlust verringert, die Verdauungswerkzeuge sind nicht im Stande, das überdieß dann zu voluminöse Strohfutter ordentlich zu verdauen.

Bei dem zu berechnenden Futterwerthe des Strohs für die wirkliche Fütterung ist sodann sehr zu unterscheiden, ob die Thiere die Strohportion ganz fressen sollen, oder ob sie nur das Bessere, z. B. das dürre Gras daraus, die Aehrenspitzen u. dergl. heraussuchen dürfen, der Rest aber als Streu benützt wird. Je kleiner verhältnißmäßig zum ganzen vorgelegten Quantum der Theil ist, der ihnen als Fütterung aufgerechnet werden will, desto mehr Nahrungswerth, zum Theil bis zum Heuwerth gleich, darf dem Verzehrten beigelegt werden.

Die Abfälle an Kaff, Aehrenspitzen, Spreu ꝛc. haben einen besondern Werth.

Die Repsschoten, welche ebenfalls zum Stroh gerechnet werden, haben dann hauptsächlich einen dem bessern Stroh mindestens gleichkommenden Fütterungswerth, wenn sie möglich frisch verwendet werden können. Werden sie älter, so bekommen sie eine mulstrige und zähe Beschaffenheit, die sie den Thieren ungedeihlich macht und ihren Fütterungswerth kaum dem niedersten Strohwerth gleichsetzt.

Die Schafe vermögen das Strohfutter am besten zu verwerthen.

Bei Rindern sollte das Stroh nie einen verhältnißmäßig zu großen Antheil an der Fütterung ausmachen, weil sie nicht so viel Nutzen daraus ziehen können, auch ihr Magen dadurch mehr leidet. Bei zu viel Strohfütterung entsteht leicht die sogenannte Harthäutigkeit des Magens. Es ist dieß ein Wink, daß bei Wirthschaften, in welchen viel Stroh disponibel ist, Schafhaltung wo möglich nicht fehlen sollte.

Das Haberstroh wirkt beim Pferde neben Körnern besonders wohlthätig; während das Stroh von anderem Getreide bei ihm leicht Verdauungsschwäche zur Folge hat.

Laub der Bäume.

§. 160.

Im grünen Zustande werden, mit Ausnahme einiger wenigen Bäume, die Baumblätter von den Hausthieren nicht gern gefressen.

Die meisten bekommen den Thieren nicht gut und desto weniger, je jünger sie sind.

Ueber den Futterwerth des guten getrockneten Baumlaubs, natürlich ohne Mitberechnung des Zweigholzes, an dem es getrocknet ist, dessen Gewicht abgezogen werden muß, sprechen sich die Schafzüchter, für die es vorzugsweise nur Werth hat, dahin aus, daß er gleich und höher sey als der des Heus.

Wenn das Laub vollkommen seine gute Wirkung äußern soll, so muß es mit seinem zweiten Safte, Mitte Juli bis Mitte August, ehe es zu vertrocknen beginnt, geerntet werden, und darf nicht durch Regen, Thau und Sonne ausgebleicht, braun oder schwarz geworden seyn. Dumpfig wird es, wenn auch halbtrocken in Schober gesetzt, nicht, weil es, an den Aesten bleibend, so locker liegt, daß stets die Luft Zutritt behält.

	Weinlaub.	Pappel- und Ulmenblätter.
Wasser	74,7	70,0
Proteinstoffe . .	5,9	6,0
Fettsubstanz . .	2,3	1,5
Extraktstoffe . .	10,6	14,0
Rohfaser . . .	4,5	6,5
Asche	2,0	2,0
	100,0	100,0

Wurzelgewächse.

§. 161.

Die Kartoffeln enthalten im Mittel verschiedener Sorten:

Wasser	75,0
Proteinstoffe . .	2,0
Fettsubstanz . .	0,3
Stärkmehl . .	18,0
Säure, Pektin ꝛc.	2,7

Rohfaser . . .	1,1
Asche	0,9
	100,0

Nach Art und Beschaffenheit des Bodens und nach der Sorte der Kartoffeln verhält sich ihr Gehalt an ernährenden Bestandtheilen verschieden.

Der Gehalt derselben vermindert sich gegen das Frühjahr hin; dieß — nach Block — um 8 Proc. bei guter Aufbewahrung; um sehr viel mehr aber, sobald sie in warmen feuchten Orten lange Keime treiben.

Die Kartoffel ist durch ihre große Menge Stärkmehl ziemlich intensiv ernährendes Material.

Die der Kartoffel inwohnenden Solanin[1] und saure, scharfe Säfte wirken sehr erregend, theilen sich dem Blute mit, was Ausschläge und mancherlei Uebelstände in der Gesundheit der Thiere erzeugen kann. Unreife und keimende Kartoffeln enthalten an Solanin mehr, sind daher schädlicher.

Die Kartoffeln sind im rohen Zustand für manche Thiere schwerverdaulich.

Gekochte und gedämpfte Kartoffeln sind an sich leichter zu verdauen, die Stärke erfährt eine gedeihliche Umwandlung, aber es kommt bei diesen gegenüber von rohen Kartoffeln sehr in Betracht: beim Erkalten werden sie theils fest und hart (hornig), theils schmierig, seifenartig; es verkleistert nämlich die gekochte Stärke zu leicht, wodurch sie schlecht verdaut wird und die Thiere anekelt; sie sind der Säuerung sehr unterworfen, was alles die Verdauung stören kann.

Es ist daher schwierig, die gekochten Kartoffeln immer so futterrecht zu erhalten, wie sie seyn müssen, um die erwartete

[1] Ueber die Wirkung des Solanins in den Kartoffeln enthält die Agronomische Zeitung von 1854 Seite 28 mancherlei Versuche und Folgerungen, die übrigens nicht alle Zweifel heben.

gute Wirkung hervorzubringen. In je größerem Maßstabe solche Fütterung angewendet werden will, desto größer werden diese Anstände. Auch darf der Aufwand für Feuerungsmaterial nicht außer Acht gelassen werden.

Erfrorne oder gefaulte Kartoffeln sind schädlich.

Für Pferde sind die Kartoffeln in rohem Zustande schwerverdaulich; dennoch wirkt ihre Säure und Solanin zu erregend, was beides oft bemerkte Kränklichkeit bei Pferden hervorbringt. Bei sehr mäßiger Quantität als Beifutter kann sie auch bei Pferden als ein intensiv nährendes Material wirken; jedoch sollte diese Fütterung auf Pferde für langsame Arbeit beschränkt bleiben. Die gekochte Kartoffel kann zwar den Haber keineswegs ersetzen; man muß sie aber für ein ihm in der intensiven Wirkung zunächst stehendes Futter erachten. Wenn man nur $^2/_3$ der Körner durch gekochte Kartoffeln ersetzen läßt, so können an sich schon kräftige Pferde zu ziemlich schweren Arbeiten andauernd gebraucht werden. Daß die Pferde dabei leichter schwitzen, ist wohl mehr der vielen Wässerigkeit in der Nahrung an sich als einer erschlaffenden Wirkung zuzuschreiben. Uebrigens wird leicht eine Zunahme an Fleisch und Fett eintreten.

Bei den Schafen haben die Kartoffeln als zu intensiv nährend schon manchen Schaden veranlaßt. Sie bewirken leicht fehlerhafte Milch; diese wird von den Jungen schlecht verdaut, daher Krankheiten der Jungen. Auch das Verlammen schreibt man nicht selten der Kartoffelfütterung zu.

Gekochte Kartoffeln sind den Schafen weniger zusagend.

Die rohe Kartoffel steht durch ihren reichlichen Gehalt an ernährenden Stoffen schon ziemlich entfernt von den naturgemäßen Nahrungsmitteln des Rindviehs. Sie belästigt auch diejenigen Verdauungswege, welche sich an sie nicht gewöhnt haben. Es leiden leicht die blutbereitenden Werkzeuge. Scharfe Säfte bilden sich. Die Kühe sollen nicht selten Kälber mit sehr fleischiger Nabelschnur

gebären, welche Entartung oft den Tod der Kälber veranlaßt. Ueberhaupt bemerkt man nicht selten, daß Kartoffelfütterung auf den Gesundheitszustand der Kälber schon im Mutterleib ungünstig einwirke.

Uebrigens wirkt die rohe Kartoffel sehr auf Vermehrung der Absonderung der Milch und hat in dieser Hinsicht Vorzug vor der gekochten, die besser bei Mastung wirkt. Auf Qualität der Milch, namentlich den Rahmgehalt, den Geschmack der Milch und Butter, hat Kartoffelfütterung einen keineswegs günstigen Einfluß.

Roh gefütterte Kartoffeln regen den Geschlechtstrieb junger Thiere auf.

Alle diese Umstände machen große Vorsicht bei der Kartoffelfütterung nothwendig, die dadurch auch im Allgemeinen leicht Krankheitsdispositionen bei den Thieren weiter nachtheilig entwickelt, welche bei angemessener Fütterung sonst oft gar nicht zum Vorschein gekommen wären.

Da aber einmal bei vielen landwirthschaftlichen Verhältnissen die Kartoffeln ein unentbehrliches Viehfutter geworden sind, so muß man um so sorgfältiger Vorbeugungsmittel gegen ihre schädliche Wirkung kennen lernen, welche im Allgemeinen, die Anwendung selbst muß der speciellen Thierzuchtslehre vorbehalten bleiben, in Folgendem bestehen:

Sie dürfen nur in gutem, gesundem Zustande verfüttert werden; die Thiere müssen nur allmählig an den Genuß der Kartoffeln gewöhnt werden; die Gaben an Kartoffeln dürfen im Verhältniß der Zugabe anderer Fütterungsmittel ein gewisses Maß nicht überschreiten; es müssen gleichzeitig mit den Kartoffeln solche andere Nahrungsmittel mit verwendet werden, welche das mangelnde Volumen ersetzen, wozu hauptsächlich Stroh paßt; ferner solche, welche bei den rohen Kartoffeln der Bildung scharfer Säfte entgegenwirken, wozu das Stroh ebenfalls am besten geeignet ist.

Bei gekochten Kartoffeln muß Heu oder Stroh beigegeben, auch Strohhäckfel untergemischt werden; das Bestreuen mit Salz ist

zweckmäßig; auch gibt man die gekochten gerne im Wasser (als Tränke), weil sie sich dadurch nicht verkleistern.

Da die Stärke hauptsächlich nach längerem Erkalten jene nachtheilige Beschaffenheit annimmt, so müssen die Kartoffeln frisch gekocht verwendet und mit Häcksel vermischt werden.

Die rohen Kartoffeln können auch dadurch ihrer scharfen Säfte mehr entledigt, deßwegen gedeihlicher gemacht werden, wenn vorher etwa 12 Stunden lang durch Einweichen der geschnittenen Knollen in kaltem Wasser, am besten mit langsamen Zu- und Abfluß, jene schädlichen Säfte ausgelaugt werden.

Man soll die Thiere nicht unmittelbar nach der Kartoffelfütterung saufen lassen, sondern vorher, weil ihre Fütterung im ersten Falle erfahrungsgemäß manche üble Zufälle herbeiführt, die im andern Falle nicht vorkommen.

Je frischer die Kartoffeln, nachdem sie geschnitten sind, gefüttert werden, desto lieber und gedeihlicher werden sie verzehrt.

Gute Reinigung der Kartoffeln von anklebender Erde, Schmutz 2c. ist nothwendig. Kann dieß nicht trocken durch Rütteln 2c. hinlänglich geschehen, so müssen sie gewaschen werden; zu was beidem einfache Vorrichtungen bestehen.

§. 162.

Die Runkelrüben sind in neuerer Zeit besonders häufig der chemischen Prüfung unterworfen worden, welche ergeben hat, daß die Futterrunkeln in allen ihren Varietäten entschieden wässeriger sind als die Zuckerrüben (schlesische Rübe) und ferner, daß die kleineren Exemplare derselben Sorte mehr an Trockensubstanz enthalten als die größern.

	Futterrunkel.		Zuckerrübe.	
Durchschnittliches Gewicht einer Rübe	4½ Pfd.	3 Pfd.	2 Pfd.	2 Pfd.
Wasser	89,8	88,0	86,9	81,5
Proteinstoffe	0,9	1,1	1,2	1,0
Fettsubstanz	0,1	0,1	0,1	0,1

	Futterrunkel.			Zuckerrübe.
Zucker	4,9	5,5	6,0	11,3
Extraktstoffe	2,5	3,5	3,9	4,0
Rohfaser	0,9	0,9	0,9	1,3
Asche	0,9	0,9	1,0	0,8
	100,0	100,0	100,0	100,0

Beschaffenheit des Bodens, Düngers und der Runkelnsorte veranlassen zum Theil große Verschiedenheit in ihrem Gehalt.

Die Runkelrübe ist eine der besten und nahrhaftesten süßen Rüben. Sie ernährt bei weitem nicht so intensiv als die Kartoffeln; dem Pferde sagt sie weniger zu; doch ist sie für Rinder und Schafe ein vortreffliches, sehr zuträgliches, gut nährendes Futter. Ihr großer Wassergehalt beeinträchtigt nicht und um so weniger, als die Thiere bei diesem Futter, wie bei jedem saftigen, vieles Stroh oder Heu verzehren. Durch dieß letztere wird auch der natürlichere Grad von Erregung herbeigeführt, der durch die Runkeln allein nicht gehörig bewirkt würde. Wenn nicht dieses Mittel zu gehöriger Erregung der Verdauungswerkzeuge bei Rübenfütterung angewendet wird, so erzeugt diese leicht Durchfall, der auf mangelhafte Verdauung hinweist. Sonst werden die Runkeln, wie alle süßen Rüben, sehr leicht verdaut.

Für Milcherzeugung ist Rübenfütterung, wenn auch nicht die Quantität besonders fördernd, so dennoch sehr gut und für die Qualität der Milch und Butter zu empfehlen.

Für Mastung sind die Runkeln gut; besonders die Zuckerrüben.

Nach den von Koppe mitgetheilten Versuchen zur Vergleichung des Fütterungswerthes der Runkeln gegen Kartoffeln bei Hammeln ergab sich:

1) für Gewichtszunahme des Körpers waren 250 Pfd. Runkeln erforderlich, um gleich viel körperliches Gewicht zu erzeugen als 100 Pfd. Kartoffeln; erstere zeigten sich also zur Mastung von Schafen nicht günstig;

2) auf Wollerzeugung wirkten 150 Pfd. Runkeln so gut als 100 Pfd. Kartoffeln; Runkeln sind daher für gewöhnliche Ernährung der für Wollerzeugung gehaltenen Schafe mehr zu empfehlen als bei Fleischerzeugung;

Koppe fügt bei:

3) Was Milch- und Buttergewinn anbelangt, so steht der Futterwerth der Runkeln für Milchkühe ohne Zweifel in einem andern (bessern) Verhältniß. In jedem Fall ist die Beschaffenheit und der Geschmack der Milch und Butter gegen die aus Kartoffeln besser.

Die Runkelnblätter sind eine dürftige Nahrung, sehr wässerig, erregen den Durchfall, was die Milchabsonderung vermindert, auch wegen Störung in der Verdauung die Milch wässerig macht.

Dieß scheint durch ihren verhältnißmäßig sehr großen Gehalt an organischen Säuren bedingt zu seyn. Die Zusammensetzung der Rübenblätter ist nämlich folgende:

Wasser	90,0
Proteinstoffe	1,6
Fettsubstanz	0,5
Rohfaser	1,3
Oxalsäure	2,0
Citronen- und Apfelsäure .	0,2
Stickstoffhaltige Säure . . .	0,4
Extraktstoffe	2,4
Asche	1,6
	100,0

§. 163.

Kohlrüben verhalten sich etwa wie Runkeln.

Sie sind wohl etwas weniges ernährender als diese. Auch die Blätter sind etwas besser als die von Runkeln.

Wasser	87,0
Proteinstoffe	1,6
Fettsubstanz	0,1

Zucker und Extraktstoffe	9,2
Rohfaser	1,1
Asche	1,0
	100,0

§. 164.

Die Möhren sind den Runkeln sehr ähnlich zusammengesetzt und unterscheiden sich von denselben chemisch nur dadurch, daß sie neben Zucker auch Stärke enthalten. Die kleineren Exemplare der Möhren sind, wie die aller Rübenarten, reicher an Trockensubstanz als die größern.

		Riesenmöhre.		Gelbe Möhre.
Gewicht einer Rübe . .	$2^1/_2$ Pfd.	1 Pfd.	$^1/_3$ Pfd.	$1^1/_3$ Pfd.
Wasser	87,8	86,4	84,8	87,7
Proteinstoffe	0,9	1,1	0,8	1,0
Fettsubstanz	0,2	0,2	0,2	0,2
Zucker	4,8	5,6	6,4	4,7
Stärke und Extraktstoffe	4,2	4,5	5,2	3,8
Rohfaser	1,2	1,4	1,6	1,5
Asche	0,9	0,8	1,0	1,1
	100,0	100,0	100,0	100,0

Sie verhalten sich wie die andern süßen Rübenarten und sind vortreffliches Futter für Rinder und Schafe. Sie werden am allerliebsten von allem Wurzelwerk vom Vieh verzehrt, sind sehr gedeihlich und haben theilweise eine der Gesundheit besonders zuträgliche Eigenschaft. Sie sollen z. B. die an Drüsenkrankheit leidenden Pferde gesund machen u. dergl.

Wenn eine extensivere Nahrung, als Körner und Kartoffeln, Pferden verabreicht werden will, so eignet sich hierzu die Möhre am besten unter allen Rüben. Doch dürfen sie edlen Pferden nicht zu lange und in größerer Quantität gefüttert werden, weil sie in diesem Falle zu erschlaffend wirken.

Sie wirken bei Milchvieh weniger gut auf Quantität als auf Qualität der Milch und Butter.

§. 165.

Wasserrüben. Turnips. Mittlere Zusammensetzung unserer Stoppel- oder Wasserrüben und der englischen Turnipsrüben:

	Stoppelrüben.	Turnipsrüben.
Wasser	91,4	91,2
Proteinstoffe	0,8	1,2
Fettsubstanz	0,1	0,1
Zucker und Extraktstoffe .	5,8	5,5
Rohfaser	1,1	1,3
Asche	0,8	0,7
	100,0	100,0

Sie sind zur gewöhnlichen Ernährung der Wiederkäuer auch als Milchfutter sehr gut. Ueber ihr Verhalten bei der Mastung sind die Ansichten getheilt, was wohl hauptsächlich von der verschiedenen Nahrhaftigkeit nach Bodendüngung, Sorte der Rüben und ob sie noch jung oder alt auf dem Lager sind, herkommen mag.

Junge Rüben sind weit nahrhafter und zum Mästen weit nutzbarer als alt gewordene.

Die Turnips sind nahrhafter als unsere gewöhnlichen Wasserrüben, weißen Rüben, Stoppelrüben. Die Engländer halten die Turnips für ein gutes Mastfutter, verwenden sie aber dazu auch gewöhnlich nur frisch aus dem Boden.

Wegen des vielen Wassergehalts der Wasserrüben dürfen sie nur mit ziemlich viel Heu, auch Stroh, gegeben werden, sonst erzeugen sie Durchfall mit seiner üblen Eigenschaft auf Ernährung und Milchabsonderung.

Das Innere der Rüben ist reichlicher nährend als die Schale. Daß diese Rüben der Milch und dem Fleische einen Beigeschmack geben, wird nach andern dahin berichtigt, daß dieß nur bei angefaulten, auf nassem, schlechtem Grund gewachsenen der Fall sey; doch sagen die Holsteiner: Wasserrübenfutter gibt der Butter einen Geschmack, der von Kennern nicht angenehm gefunden wird.

§. 166.

In den Topinamburknollen ist gefunden worden:

	Knollen.	Stengel
Wasser . . .	80,0	80,0
Proteinstoffe . .	2,0	3,3
Fettsubstanz . .	0,5	0,8
Extraktstoffe . .	15,1	9,8
Rohfaser . . .	1,3	3,4
Asche	1,1	2,7
	100,0	100,0

Die Knollen halten den Winter über in der Erde aus und bieten dann im Frühjahr, weil sie erst spät treiben, ein um so erwünschteres Futter, als Kartoffeln und Rüben schon treiben und dadurch schlechter füttern. Sie sind anfangs den Thieren widerlich, weniger den zuvor mit Kartoffeln gefütterten; allein daran gewöhnt, genießen sie dieselben gerne. Daher mag vielleicht auch die Verschiedenheit der Angaben über ihren Futterwerth rühren.

Im Durchschnitt der meisten Angaben mögen sie sowohl rücksichtlich ihres Nahrungseffekts als auch ihrer Wirkung in Ernährung den Runkeln und Kartoffeln gleichstehen, vorausgesetzt, daß sie so andauernd gefüttert werden, daß die Thiere sich daran gewöhnen. Werden sie aber nur kurze Zeit, vorübergehend, gefüttert, so verhält es sich aus obigen Gründen anders.

Rinder und Schafe gedeihen bei ihrer Fütterung, der, wie bei Kartoffeln und Rüben, verhältnißmäßig Stroh oder Heu beigefügt werden muß. Sie sollen sich ganz vorzüglich zu Pferdefutter eignen. [1]

Bei Milchvieh haben sie mit den Kartoffeln gemein, daß sie zwar viele, aber an Sahne arme Milch produciren.

Ihre trocknen Stengel mit Laub sind den Schafen sehr angenehm und angenehmer als dem Rindvieh, dem sie geschnitten

[1] Versuche vom Landesökonomierath Nathusius. (Preuß. Annalen.)

werden müssen. Ihr Fütterungswerth ist zwischen Heu und Stroh ungefähr in der Mitte.

Die grünen Stengel mit Laub sind dem Rindvieh und Schafen gut, allein ihre Verwendung ist nicht ökonomisch, weil, wenn das Laub und Stengel grün abgeschnitten werden, der Ertrag an Knollen mehr Noth leidet, als der Werth der grünen Stengel, gegenüber von den im Herbst dürren, beträgt.

§. 167.

Die Blätter und Stengel von Weißkraut (Kopfkohl) enthalten:

	Aeußere Blätter.	Innere Blätter.	Strunk.
Wasser . .	88,8	91,3	82,2
Proteinstoffe .	1,6	1,5	1,1
Extraktstoffe .	5,9	5,0	12,0
Rohfaser . .	2,1	1,5	2,8
Asche . . .	1,6	0,7	1,9
	100,0	100,0	100,0

Wird besonders als Milchfutter bei Kühen mit gehöriger Zugabe trockenen Futters gerne gefüttert und soll gut auf Molkereiprodukte wirken. Auch von dem Kohl, der zu anderer Verwendung bestimmt ist, sind abgängige Blätter und Strünke mit Nutzen zu füttern. Nicht selten wird Kohl auch zur Suppen- oder Brühfütterung verwendet.

Körner.

§. 168.

Die Getreidekörner enthalten nach sehr zahlreichen Analysen im Mittel:

	Weizen.	Roggen.	Gerste	Hafer.	Mais.
Wasser	14,4	14,3	14,3	14,3	14,4
Proteinstoffe	13,0	11,0	9,5	12,0	10,0
Fettsubstanz	1,5	2,0	2,5	6,0	7,0

	Weizen.	Roggen.	Gerste.	Hafer.	Mais.
Stärke und Extraktstoffe	66,1	67,2	64,1	54,4	61,0
Rohfaser	3,0	3,5	7,0	10,3	5,5
Asche	2,0	2,0	2,6	3,0	2,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

In der Kleie fand man durchschnittlich:

	Weizenkleie.	Roggenkleie.
Wasser	13,1	12,5
Proteinstoffe	14,0	14,5
Fettsubstanz	3,8	3,5
Stärke und Extraktstoffe	46,2	50,0
Rohfaser	17,8	15,0
Asche	5,1	4,5
	100,0	100,0

Je nach Witterungs-, Boden-, Düngungs- 2c. Verhältnissen wechselt die Masse der Körner zum Stroh ebenso wie die Qualität der Körner.

Noch abweichender in ihrem Verhältnisse zu einander ist die unmittelbare Hülle, die Hülse des Samenkorns, zum inneren Gehalt. Dicke Hülse besteht immer mit wenigerem und minder Stärke führendem Mehl.

Als Beispiel des gewöhnlichen Verhältnisses der Samenhülse zum Mehl kann angeführt werden, daß der Roggen aus etwa 25 Proc. Hülse und 75 Proc. Mehl besteht.

Die Quantität an Stärke in den Körnern bestimmt hauptsächlich deren Gewicht, je mehr Stärke desto schwerer; je mehr Hülse desto leichter. Der Werth der Körner sinkt deßwegen sehr mit ihrem leichteren Gewicht.

Das specifische Gewicht weicht sehr ab von dem Gewicht, welches ein bestimmter, mit dem Getreide angefüllter Raum, also z. B. das Scheffelmaß, gibt. Es zeigt sich dabei, um wie viel leichteres Futter der Haber gegen die anderen Getreidekörner ist.

Die Körner sind sehr intensiv nährende Futtermaterialien.

Haber erregt den Magen mehr als andere Körner. In der Hülse der Getreidekörner mögen die meisten den Verdauungsproceß erregenden Bestandtheile vorhanden seyn. Im Mehle der Körner fehlt die Hülse, deßhalb ist es zur Fütterung nur brauchbar, wenn die Erregung durch ein anderes Futter gleichzeitig herbeigeführt wird.

Jedenfalls darf das Mehl aber nur dünne aufgestreut gefüttert werden, weil es sich sonst verkleistert, dann schlecht und schwer verdaut wird und die Verdauung leicht stört.

Auch die Kleie kann auf solche Art schaden, denn auch sie enthält noch vieles Mehl; da sie aber die Hülsen enthält, so ist bei ihrer Verfütterung in dieser Hinsicht weniger Vorsicht nöthig.

Das Nahrungsverhältniß der Kleie kann nicht allgemein bestimmt werden, da es sich darnach richtet, wie viel noch Mehl darunter enthalten ist.

Malzt man die Körner und trocknet sie auf der Darre aus, so wird die Stärke geröstet und ist dadurch leichter verdaulich.

Die Getreidekörner kurz vor der Ernte und nicht viel weniger alsbald nach der Ernte, bevor sie ihr Vegetationswasser verloren (ausgeschwitzt) haben, sind eine Nahrung, die leicht Gefahr herbeiführt, weil sie in diesem Zeitpunkt schwer verdaut werden, daher oft schnell und gefährlich aufblähen, durch schlechte Assimilation Fieber verursachen (z. B. neuer Haber bei Pferden) u. dgl. m.

Für Pferde ist Haber das naturgemäßeste Futter, das von ihnen unter allen Körnern am leichtesten verdaut wird. Haberstroh oder einiges Heu muß dabei als Beifutter dienen.

Gerste steht beim Pferde dem Haber am nächsten, sie nährt aber intensiver und ist schwerer zu verdauen.

Roggen und Weizen sind weit weniger naturgemäße Nahrung für Pferde.

Das Schaf nähren alle Körner zu intensiv, dürfen ihm daher

nur vorsichtig gegeben werden; sie nähren das Schaf auch progressiv immer weniger als ihr absoluter Futterwerth bestimmt, je mehr ihnen Körner beigebracht werden wollen. Eine reichliche Ernährung mit Körnern führt überdieß zu Voll- und Dickblütigkeit, durch welche häufig hitzige Krankheiten der Schafe veranlaßt werden. Bei jungen Thieren fallen diese alsdann die sich zur Zeit vorherrschend entwickelnden Organe an, ganz besonders das Nervensystem, wodurch sich diese Organe zu zart, schwach ausbilden und Ursache zur Dreh- und Traberkrankheit gelegt wird.

Mäßige Fütterung von Körnern, besonders an Lämmer, verleiht übrigens diejenige intensive Ausbildung des Organismus, welche dem höchsten Adel des Schafs (des Elektorals) entspricht.

Sprungwiddern und den zum Sprung bestimmten Mutterschafen bekommen kleine Körnergaben gut.

Haber und Gerste, besonders gemalzte, sind die leichtesten und passendsten Körner für Schafe. Die schweren Körnergattungen sind mißlicher zu füttern, sie geben leicht Gelegenheitsursache zur sogenannten Blutseuche.

Rindern wird es noch schwieriger als Schafen, die Körner vollständig auszunutzen, ihre Fütterung ist daher im Verhältnisse zum Werthe der Körner noch weniger lohnend. Die Wirkung, welche schwere Körner und Hülsenfrüchte bei den Schafen haben, führen sie übrigens bei Rindern nicht herbei, wahrscheinlich weil zu wenige ihrer edelsten Bestandtheile in das Blut gelangen. Während der Säugezeit werden die Körner von den Kühen lebhafter verdaut und assimilirt, sie bringen aber zu diesem Zeitpunkt leicht Nachtheile durch zu intensive Ernährung.

Neben dem, daß, wie wir gesehen haben, sehr viele Umstände berücksichtigt werden müssen, wenn die Körner ihrem Futterwerthe nach auch wirklich füttern sollen, so ist noch sehr zu berücksichtigen, daß die Körner gegenüber von anderem Futter sehr theuer zur Fütterung zu stehen kommen, sowohl bei Vergleichung ihrer

Produktionskosten,[1] als auch nur einfach ihres Marktpreises. Nehmen wir z. B. nach einem größern Durchschnitt den Preis des Habers zu 4 fl. per württ. Scheffel (oder 160 Pfd.) und den von 1 Ctr. Heu zu 48 kr. an, so beträgt 1 Scheffel Haber à 160 Pfd. 3 bis $3^1/_5$ Ctr. Heuwerth, es kommt also 1 Ctr. Heuwerth im Haber auf 1 fl. 20 kr., mindestens 1 fl. 15 kr. zu stehen. Daher wird sich in der Regel Körnerfütterung bei Rindern und Schafen bei weitem am theuersten stellen, wenn nicht ausnahmsweise auffallend niedere Preise für die Körner zu berechnen sind.

§. 169.

Die procentische chemische Zusammensetzung der Körner aus Hülsenfrüchten ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung neuerer Analysen.

Erbsen:

Wasser	14,3
Proteinstoffe	22,4
Fettsubstanz	2,5
Stärke und Extraktstoffe	49,1
Rohfaser	9,2
Asche	2,5
	100,0

Sie sind ein sehr intensiv nährendes, schwer verdauliches Futter und dürfen nur in ganz mäßiger Quantität mit anderem Futter gegeben werden. An Nahrhaftigkeit kommen sie dem Weizen gleich. Durch Kochen werden sie leichter verdaulich und können so auch anstatt der Milch oder als Zusatz zu dieser für junge Thiere, die noch Muttermilch erhalten, benützt werden.

Gibt man sie in rohem Zustande, so sind sie vorher aufzuquellen, weil sie bei ihrer runden Gestalt und großen Härte meist unzerkaut niedergeschluckt und nicht verdaut würden.

[1] Siehe die Wirthschaftsberechnungen hierüber in meiner Schrift: „Ueber englische Landwirthschaft.“

§. 170.

Wicken sind äußerst nährend und ein nicht schwereres Nahrungsmittel als Roggen.

Wasser	14,3
Proteinstoffe	27,5
Fettsubstanz	2,7
Stärke und Extraktstoffe	46,5
Rohfaser	6,7
Asche	2,3
	100,0

§. 171.

Pferdebohnen:

Wasser	14,5
Proteinstoffe	25,5
Fettsubstanz	2,0
Stärke und Extraktstoffe	43,0
Rohfaser	11,5
Asche	3,5
	100,0

§. 172.

Die **Roßkastanien** und die **Eicheln** sind im frischen Zustande bedeutend wässeriger und auch stickstoffärmer als die Körner der Getreidearten. Die chemische Untersuchung ergab nämlich:

	Eicheln.	Kastanien, geschält.
Wasser	56,0	49,2
Proteinstoffe	2,0	3,0
Fettsubstanz	2,3	2,5
Stärke und Extraktstoffe .	34,2	42,7
Rohfaser	4,5	0,8
Asche	1,0	1,8
	100,0	100,0

Bei der Fütterung wirkt der Nahrungsgehalt beider so ziemlich gleich. Sie sind reich an intensiv ernährenden Bestandtheilen; der sehr bittere und herbe Extraktiv- und Gerbestoff macht sie aber den Thieren nicht selten widerlich, wenigstens bei der Fütterung zu erregend, so daß man sie für sich allein in keinem Falle bis zur Sättigung verwenden darf. Am dienlichsten ist ihre Verfütterung da, wo man den Mangel an erregenden Bestandtheilen anderer Futtermittel ersetzen muß, z. B. bei Grünfutter, Runkeln 2c.

Als solches Nebenfutter sind die Eicheln ein gutes Schaffutter. Als Hauptfutter würden sie zu sehr erhitzen. Ebenso die Kastanien, welche auch als Vorbeugungsmittel gegen Fäule und andere Krankheiten der Schafe angesehen werden. Die Fütterung beider auch an Rinder ist ebenso anzusehen.

Noch frisch werden sie ohne weitere Vorbereitung ohne große Anstände von den Thieren aufgenommen. Sie halten sich im Freien, dünn aufgeschüttet, Regen und Schnee preisgegeben, lange frisch. Will man sie dörren, was schon mit Umständen verknüpft ist, so werden sie grob geschroten und etwa unter Körnerschrot feucht gegeben.

Das Kochen macht sie nicht tauglicher.

Rückstände von technischen Gewerben.

§. 173.

Branntweinschlempe. Die Schlempe von der Spiritusbereitung aus Kartoffeln, die Kartoffelschlempe, ist in neuerer Zeit auf der landwirthschaftlichen Versuchsstation in Möckern von Ritthausen einer sehr ausführlichen chemischen Prüfung unterworfen worden. Bei einem guten Brennereibetriebe bleiben von der Trockensubstanz des Maischmaterials 44 Proc. in der Schlempe, während im Mittel 56 Proc. bei der Alkoholbildung zersetzt und abdestillirt werden. Bei der Abdestillation der ausgegohrenen Maische mittelst Wasserdämpfe nimmt das Gewicht durch Verdichtung der letzteren

zu, so daß das Gewicht der Schlempe um etwa 25 Proc. größer ist als das der ausgegohrenen Maische und um etwa 16 Proc. größer als das der ungegohrenen Maische. Die Zusammensetzung der Schlempe muß eine sehr verschiedene seyn je nach der Beschaffenheit des Maischmaterials und besonders nach der Dicke des Einmaischens. Wenn der Wassergehalt der verarbeiteten Kartoffeln bekannt ist, so kann man nach den bisher vorliegenden Beobachtungen nicht nur die Quantität der Schlempe, sondern auch deren Gehalt an Trockensubstanz bei einem guten Betriebe der Brennerei sehr genau berechnen. 100 Pfd. Kartoffeln mit 75 Proc. Wasser und 6 Pfd. Malz mit 10 Proc. Wasser enthalten zusammen 30,5 Pfd. Trockensubstanz, von denen bei 56 Proc. Ausnutzung 13,5 Pfd. in der Schlempe verbleiben. Je nachdem nun die Concentration der ungegohrenen Maische oder das Verhältniß der Trockensubstanz zu dem Wasser in derselben wechselt, wird auch das Gewicht der erhaltenen Schlempe ein größeres oder geringeres seyn.

Verhältniß der Trockensubstanz und des Wassers in der Maische.	Gewicht der frischen Maische.	Gewicht der Schlempe.	Trockensubstanz der Schlempe.
1 : 7	244 Pfd.	285 Pfd.	4,74 Proc.
1 : 6	213 „	248 „	5,40 „
1 : 5	183 „	221 „	6,10 „
1 : 4	153 „	173 „	7,80 „
1 : 3	122 „	136 „	9,92 „

Die procentische chemische Zusammensetzung der Kartoffel- und der Getreideschlempe (aus Roggen) ergibt sich im Mittel der Analysen:

	Kartoffelschlempe.	Getreideschlempe.
Wasser	94,76	88,75
Asche	0,59	0,55
Pflanzenfaser	0,56	1,61
Proteinstoffe	1,04	2,08
Gummi, Fett, Zucker zc.	3,05	7,02
	100	100

Bei der Bereitung von Getreidespiritus werden im Mittel nur 45 Proc. von der Trockensubstanz des Maischmaterials ausgenutzt und 55 Proc. gehen in die Schlempe; bei der obigen Concentration der Schlempe würden 100 Pfd. Roggenschrot mit $^1/_3$ des Gewichtes an Grünmalz gemischt nach der Abdestillation der ausgegohrenen Maische 560 Pfd. Schlempe geliefert haben.

War das Maischgut von schlechter, verdorbener Beschaffenheit, so theilt sich dieß der Schlempe mit; angefaulte Kartoffeln, die auch übelriechenden Spiritus gewinnen lassen, geben deßhalb eine den Thieren schädliche Schlempe. Enthielten die Kartoffeln vieles Solanin, wie die unreifen und gekeimten, dann wirkt dieses besonders nachtheilig in der Schlempe. Bei dickem Einmaischen hat die Schlempe im Verhältniß zu ihrer Masse mehr Gehalt als bei dünnem Einmaischen.

Hat die Gährung unregelmäßig stattgefunden, so wird sich ein Theil des Maischguts zu sehr durch saure Gährung zersetzt haben und die Säure vorwalten, die Schlempe daher schlechter nähren. Es mag daher diejenige Schlempe, aus deren Maischgut der meiste Alkohol gewonnen wurde, die bessere und der entgegengesetzte allgemeine Schluß nicht richtig seyn, daß, je mehr Bestandtheile zur Bildung des Alkohols verwendet würden, also beim Gewinnen von vielem Weingeist, die Schlempe desto gehaltloser werden müsse; da im andern Falle, bei weniger Alkoholausbeute, desto mehr ernährende Bestandtheile durch die der Ernährung nachtheilige saure Gährung für die Ernährung verloren seyn mögen. In dem Falle jedoch, wenn z. B. durch mangelhafte Einmaischung viel Stärke unzersetzt bleibt, und aus diesem Grunde weniger Spiritus ausgezogen worden, dann ist diese Schlempe nahrhafter als die vollständig ausgezogene.

Die Schlempe ist als der Rückstand von einem Material, aus dem durch wenige und theilweise saure Gährung das Stärkmehl ausgezogen ist, ein extensiv ernährendes Futter.

Der nachtheilig erregenden Einwirkung zu vieler Säure in der Schlempe müssen andere Stoffe entgegenwirken, in welcher Hinsicht besonders Stroh sehr gut und besser als Heu ist. Anderseits ist wieder die Schlempe ein ausgezeichnetes Material, um schwer lösliche Futterstoffe, wie z. B. Stroh, Repsschoten u. dergl., nutzbar oder nur leichter verdaulich zu machen, was ihren Futterwerth je nach Umständen mittelbar vermehrt. Aus beiden Gründen ist anzurathen, die heiße Schlempe theils an dergleichen Futterstoffe gegossen zu verabreichen, theils Stroh &c. auch trocken den Thieren, die mit Schlempe genährt werden, vorzulegen. Besonders die bei der Kartoffelbranntweinbrennerei vorhandene Säure in der Schlempe macht große Vorsicht bei ihrer Verwendung zur Fütterung nothwendig. Man bemerkt, daß Sommers während der Wärme die Schlempe, z. B. bei Mastvieh, weniger gut nährt, weil sie dann leichter säuert.

Bei der Schlempefütterung an Pferde werden diese leicht, wie durch jedes saure Futter, kurzathmig und die Folgen der erschlaffenden, schlechte Säfte erzeugenden Schlempefütterung treten allmählig ein, so daß auf mehr und vieljährige Benutzung der Thiere nicht zu rechnen ist.

Mit Schafen kann die Kartoffelschlempe, in mäßiger Quantität und mit genügendem Stroh gegeben, nützlich verfüttert werden. Wird mit der Schlempefütterung nicht Maß gehalten, so treten Leberleiden ein, dieß je mehr, je weniger Stroh oder je mehr saures Heu daneben gereicht wird. Solche Krankheitserscheinungen treten zwar langsam auf, weßwegen z. B. Hämmel 4—5 Monate hindurch stark mit Schlempe gefüttert und gemästet werden können, dann aber schnell geschlachtet werden müssen. Bei säugenden Müttern erzeugt Kartoffelschlempe nicht selten schlechte Milch, Verlammung, in den Lämmern Schärfe und Krankheit.

Auch bei den Rindern kann Kartoffelschlempe nützlich zur Fütterung verwendet werden; aber jedes andauernde Uebermaß

schadet auch diesen sehr, besonders bei nicht hinlänglichem Strohfutter. Zu reichliche Verwendung führt zu derselben Schärfe der Säfte, welche die Kartoffel hervorbringt, und es ist nicht daran zu zweifeln, daß sie häufig den Grund zu langsam auftretenden Lungenleiden, namentlich zur Lungenseuche, legt. Solche Uebel entstehen um so leichter, wenn mit der Schlempe zugleich saures Heu und nicht hinlänglich Stroh gefüttert wird. Für gute Blutbildung, Blutmischung ist Kartoffelschlempe nicht günstig.

Auf die Quantität der Milch hat Schlempe einen guten, auf die Qualität aber einen schlechten Einfluß. Sehr saure oder sonst schädliche Schlempe ist von großem nachtheiligem Einflusse auf den Fötus der Kuh, das Junge im Mutterleib, das hierdurch an der Lungensucht erkranken kann, während die Mutter vielleicht anscheinend ganz gesund bleibt.

Man sieht daraus, wie mancher Gefahr man bei Kartoffelschlempefütterung bei seinem Viehstande ausgesetzt ist. Da nun aber einmal, wie auch bei der Kartoffelfütterung selbst angeführt werden mußte, viele Wirthschaftsverhältnisse mit Nutzen auf Kartoffelschlempefütterung angewiesen sind; da ferner der Kartoffelbau im Großen hauptsächlich nur dadurch mit Nutzen durch Brennerei verwerthet werden kann, wenn die Schlempe durch Verfütterung gehörig zu Werth gebracht wird; so muß man um so vorsichtiger dasjenige vorkehren, was die Schlempefütterung zu einer möglich unschädlichen und dann ökonomisch nützlichen Fütterung machen kann.

Im Allgemeinen ist zu beobachten:

Die Thiere müssen nur allmählig an Schlempefütterung gewöhnt werden; die Schlempe darf nur bis zu einem gewissen Maß einen Theil der Fütterung ausmachen; reichliche Strohzugabe neben Schlempe ist unerläßlich; sachverständlich geleitete Gährung des Maischguts zu so viel als möglich thunlicher Vermeidung der Säurebildung ist sehr wichtig; Reinlichhaltung der Gefäße darf in diesen keine Säurung aufkommen lassen; die Schlempe muß so

frisch als möglich verwendet werden; doch soll sie, wohl zum Anbrühen anderer Futterstoffe, beim Geben an die Thiere selbst aber nicht mehr heiß seyn, was zwar insoferne unschädlich ist, indem die Thiere nicht eher saufen, als bis sie sich zu erträglicher Wärme abgekühlt hat, was aber doch nach und nach, wie jedes zu warme Getränk, die Verdauungswege weichlich macht und die Zähne angreift. Man läßt sie daher lieber vorher etwas abkühlen. Ein Verdünnen durch Wasser kann die Säure in der Schlempe unschädlicher machen, aber auch nach Umständen die Wässerigkeit des Futters zu sehr vermehren, ist daher keineswegs allgemein anzurathen.

§. 174.

Die Biertröber enthalten den chemischen Untersuchungen zufolge durchschnittlich:

Wasser	76,6
Proteinstoffe . .	4,9
Fettsubstanz . .	1,6
Extraktstoffe . .	9,5
Rohfaser . . .	6,2
Asche	1,2
	100,0

100 Pfd. Malzschrot liefern durchschnittlich 33—36 Pfd. trockne oder 130—140 Pfd. feuchte Tröber, während 64—67 Proc. von der Trockensubstanz in die Würze übergehen. Da die Tröber in Folge ihres hohen Gehaltes an Proteinstoffen zu den kräftig nährenden Futtermitteln gerechnet werden müssen, so wird der Nahrungswerth der Trockensubstanz in den Tröbern etwas höher anzunehmen seyn, als in dem Malz und in der Gerste; von der ursprünglich in der Gerste vorhandenen Nahrungskraft bleibt in den Tröbern ungefähr 40—45 Proc. zurück, so daß die aus 100 Pfd. Gerste gewonnenen Tröber im Werthe gleich 40—45 Pfd. Gerste zu rechnen sind.

Sie sind ein sehr schätzbares Milch- und Mastfutter für

Wiederkäuer. Es müssen ihnen übrigens Rauhfuttermittel beigegeben werden. Man will bei Kühen, welche anhaltend und stark mit Biertröbern gefüttert werden, bemerken, daß in den geschlechtlichen Verrichtungen Unregelmäßigkeiten entstehen, und daß die Thiere leicht zäpfig, kröttig werden.

Auch Pferde erhalten sich bei ihrem mäßigen Genusse ziemlich kräftig.

§. 175.

In den Oelkuchen von Lein, Reps und Mohn hat man die folgenden Bestandtheile gefunden:

	Leinölkuchen.	Repsölkuchen.	Mohnölkuchen.
Wasser . . .	11,5	15,0	10,0
Proteinstoffe .	28,3	28,3	32,5
Fettsubstanz .	10,0	9,0	8,1
Extraktstoffe .	31,3	24,5	29,6
Rohfaser . .	11,0	15,8	11,4
Asche	7,9	7,4	8,4
	100,0	100,0	100,0

Die Leinölkuchen, hauptsächlich aus schleimigen Bestandtheilen zusammengesetzt, sind ein den Thieren im Allgemeinen zuträgliches und reichlich ernährendes Futter.

Es mangeln ihnen jedoch die Verdauung erregenden Bestandtheile; sie dürfen deßwegen nur als Beifutter gegeben werden, widrigenfalls sie schwer verdaulich sind. Vorzüglich nützlich, wohlthätig und wirksam wird ihre Verwendung neben solchen Nahrungsmitteln, in welchen zu stickstoffarme Bestandtheile gegeben sind, z. B. bei Kartoffeln, Rübenpreßlingen ꝛc.

Man gibt die Oelkuchen entweder gepulvert dünn aufgestreut oder im Wasser aufgelöst, theils in der Tränke oder über Häcksel gegossen. Sie säuren in Wasser sehr bald, weßhalb die Gefäße rein gehalten werden müssen.

Für Pferde paßt dieses erschlaffend wirkende Futter nicht.

Für Mutterschafe wirken sie als kleines Beifutter besonders neben Kartoffeln und Schlempe sehr wohlthätig und sind milchvermehrend.

Auch bei Rindern dürfen sie niemals das Hauptfutter seyn; in kleinem Zusatze aber, besonders bei mehr stickstoffarmem Futter, wirken sie wohlthätig und milchvermehrend. Bei Mastung wirken sie sehr gut auf Quantität, minder auf Qualität des Fleisches. Wird davon zu viel gegeben, so tritt leicht Magenschwäche, Harthäutigkeit des Magens ein, auch werden sie bei Milchvieh dann nicht mehr so gut verdaut, daß nicht die Milch einen Beigeschmack von Oelkuchen bekäme. In ähnlicher Art, wie Leinkuchen, wirken auch Repskuchen und Mohnkuchen, nur den Thieren weniger angenehm.

Die hydraulischen Pressen liefern schlechtere Kuchen, als das alte gewöhnliche Preßverfahren, weil jene kein Oel, sondern nur bittere und holzige Stoffe in ihnen zurücklassen. Daher wohl die Verschiedenheit in den Angaben über Futterwerth derselben.

§. 176.

Die Preßrückstände der Zuckerrüben enthalten durchschnittlich:

Wasser	70,0
Proteinstoffe . . .	1,8
Fettstubstanz . . .	0,2
Extraktstoffe . . .	18,3
Rohfaser	6,3
Asche	3,4
	100,0

Die verhältnißmäßig geringe Menge von Proteinstoffen in den Rübenpreßlingen macht es nothwendig, bei reichlicher Fütterung der letzteren gleichzeitig andere und zwar stickstoffreiche Futtermittel den Thieren darzubieten, wozu sich die Oelkuchen besonders eignen und auch in der Praxis meistens benutzt werden.

c. Futter-Zubereitungsmittel.

§. 177.

Die Wirksamkeit für die Ernährung, also der Werth der Fütterungsstoffe, kann je nach den Zwecken, für die sie bestimmt sind, durch eine ihrer Verfütterung vorhergehende Anwendung besonderer Zubereitungsmittel erhöht werden. Diese Hülfsmittel zur Vorbereitung des Futters theilen sich in mechanische, welche hauptsächlich durch Zerkleinern, und in chemische, welche durch Einweichen, Anbrühen, Kochen, Gährenlassen des Futtermaterials, dessen Nahrungskraft der Verdauung und Assimilirung zugänglicher, für Ernährung der Thiere zuträglicher machen, auch dazu beitragen sollen, die Futtermaterialien mit so wenig Verlust als möglich zu Nutzen zu bringen. Unter erstere gehört: das Häckselschneiden, d. h. das Schneiden des sog. Rauh- oder Langfutters und das Schneiden des Grünfutters, das Zerkleinern des Wurzelwerks, das Schroten oder Zerquetschen der Körner.

§. 178.

Das Häckselschneiden und das Schneiden des Grünfutters. Dieses soll bewirken:

1) der Verdauung vorzuarbeiten; dieses besonders auch

2) um älter gewordenes, hartstängliches Futter, überständiges Grünfutter etc. genießbarer und verdaulicher zu machen;

3) um verschiedene Futterstoffe, wie z. B. Wurzeln, Körner, insbesondere aber weniger beliebte mit beliebten besser mischen, um so erstere, wie namentlich das Stroh, den Thieren besser beibringen zu können;

4) der Verschleuderung, die sich immer mehr oder weniger beim Vorlegen von langem Futter ergibt, vorzubeugen.

Wenn über das Empfehlenswerthe der Häckselverwendung bei Pferden weniger Zweifel bestehen, so sind dagegen die Ansichten über die Nützlichkeit des Futterschneidens insbesondere beim Rindvieh sehr getheilt, während bei Schafen angenommen ist, daß

diese mit ihrer dazu ganz passenden Kiefer- und Zähnebeschaffenheit die Eigenschaft haben, alles, auch das härtere Futter, besonders Stroh, so gut zu zerbeißen und zu zerkauen, daß es des Häckselschneidens nicht bedarf.

Es beziehen sich daher unsere Bemerkungen über Häckselschneiden hauptsächlich auf Fütterung der Rinder. In manchen Gegenden und Gütern meint man Rindvieh gar nicht anders füttern zu können als mit Häcksel, in andern kommt es fast gar nicht vor, in dritten ist es beinahe unbekannt.

Daß dem Vieh gutes Heu und Grünfutter ungeschnitten angenehmer sey als das zerschnittene, darf als ziemlich sicher angenommen werden, daher auch da, wo man nur gutes Heu und Grünfutter, das die Thiere rein aufzehren, zu verwenden hat, das Futterschneiden unnöthig seyn wird. Daß aber da, wo vielerlei Arten von Fütterungsmitteln verwendet werden wollen, wo man diese mit einander mischen, wo man verhältnißmäßig viel Stroh den Thieren beibringen will, man mittelst des Futterschneidens mit derselben Quantität Rauh- und Grünfutter etwas weiter reicht, als wenn alles im ungeschnittenen Zustande verfüttert wird, erleidet ebensowenig Zweifel; es kommt aber darauf an, ob der Gewinn oder die Ersparniß an Futter größer ist als der Aufwand für das Häckelschneiden.

Bei den vielerlei Umständen, die dabei von Einfluß seyn können und in Betracht kommen müssen, ist es schwierig und wohl nicht durchzuführen, genaue comparative Versuche über jenen Futtergewinn anzustellen; man muß sich daher mehr an allgemeinere Urtheile praktischer Beobachter darüber halten. Viele dieser schlagen jenen Gewinn zum fünften Theil der ganzen geschnittenen Rauh- und Grünfuttermasse an. Ich möchte den Gewinn aber nicht auf die ganze geschnittene Futtermasse, sondern nur auf das darunter befindliche, minder zuträgliche, rauhe, harte, überständige &c. Futter annehmen, weil das darunter befindliche gute Heu, gute Grün-

futter ꝛc. auch ungeschnitten mit gleichem Erfolge gegeben werden könnte, das aber deßwegen mit dem andern gemischt und geschnitten wird, um letzteres angenehmer und gedeihlicher zu machen. Dabei schlage ich im großen Durchschnitte an, daß man die Hälfte als zuträgliches Futter, d. h. als solches, durch dessen Schneiden nichts gewonnen wird, die andere Hälfte als das minder zuträgliche annehmen dürfe; berechne daher, wenn alles oder wenigstens der größte Theil des Rauh- und Grünfutters das ganze Jahr über geschnitten gegeben wird, den dadurch erreichten Gewinn an der ganzen Rauh- und Grünfuttermasse, worunter etwa $1/4$ Stroh anzunehmen, auf $1/10$ seines Werths. Wenn nun von 10 Ctrn. geschnittener Futtermasse 1 Ctr. Heuwerth gewonnen wird, so kann dieser Gewinn ebenfalls im großen Durchschnitt auf 30 kr. Fütterungsgeldwerth angenommen werden.[1]

In Betreff des Schneiderlohns ist zu berücksichtigen:

Es ist dieses sehr verschieden 1) nach den Arbeitslöhnen und Schneidegeräthen überhaupt; 2) je nach Anwendung von andern bewegenden Kräften, wie Wasser, Dampf, Thieren ꝛc.; 3) je nachdem das Futter kürzer oder länger geschnitten werden soll; 4) je nachdem mehr Stroh darunter ist.

Im großen Durchschnitt wird man 3 kr. auf 1 Ctr. Heuwerth annehmen müssen. (In Hohenheim bezahlt man für 1 Ctr. 1 Zoll langen Häcksel, halb Heu, halb Stroh, 2 kr. Dadurch erhält man in Heu 50 Pfund, in 50 Pfd. Stroh = 25 Pfd., zusammen 75 Pfd. Heuwerth, es kosten also 100 Pfd. Heuwerth $2^2/_3$ kr.; für Schneiden von Grünfutter werden für 16 Ctr. 9—10 kr. bezahlt; dieß beträgt auf Heuwerth, wie 5 zu 1, 3 kr. pro Ctr. Heuwerth.) Für 9 kr. geschnittenen Heuwerth beträgt sonach der Aufwand 27 kr. Es erscheint also hierdurch einiger, wiewohl unbedeutender und nicht zuverlässiger Gewinn; und es läßt sich daher

[1] Siehe meine Berechnungen in der Schrift: „Ueber englische Landwirthschaft.“

hiernach wohl erklären, daß die Ansichten, ob nur überhaupt ein Gewinn sich dabei ergebe, so verschieden sind. Einige wollen auch behaupten, durch das Häckselschneiden schon an sich entstehe ein Gewichtsverlust an dem dazu verwendeten Langfutter, der bis zu $^1/_{10}$ gehen könne. Nach meinen Versuchen aber ist dieß, wenn das Häckselschneiden in wohl verwahrtem gegen Wind geschützten Raume geschieht, nicht so der Fall, daß es nur der Rede werth wäre.

Dagegen kann der Nutzen nicht in Abrede gezogen werden, den das Häckselschneiden in so weit hat, als es zur Mischung mit Wurzelfütterung, weil es diese gedeihlicher macht, erforderlich ist.

Je mehr daher unzuträgliche, je mehr Stroh-, sodann solche Fütterungsmittel verwendet werden sollen, bei welchen eine Mischung mit Häcksel empfehlenswerth ist, sodann je wohlfeiler durch niedere Arbeitslöhne, vollkommnere Häckselmaschinen oder wohlfeile Triebkraft das Häckselschneiden zu stehen kommt, desto mehr wird man auf dasselbe hingewiesen; je weniger dagegen dieß alles der Fall, je mehr man im Stande ist, nur zuträgliches Futter an Heu oder Grünem in ungeschnittenem Zustande vorlegen zu können, oder je weniger gut sich das Futter überhaupt bei überdieß höherem Lohn des Futterschneidens verwerthet, desto weniger wird das Futterschneiden Gewinn bringen, desto eher kann der Aufwand dafür wirkliche Verschwendung werden.

Dieß letztere kann auch dann der Fall seyn, wenn die Wirthschaften, freilich zum größten Schaden der Viehzucht, so eingerichtet sind, daß das Vieh Winters hauptsächlich nur auf Stroh angewiesen, dieses aber so im Ueberflusse vorhanden ist, daß man dem Vieh das Bessere aus dem Langstroh zur Nahrung herauslesen, alles Uebrige aber der Streu zu möglicher Vermehrung des Düngers zukommen lassen kann.

§. 179.

Als Instrumente zum Häckselschneiden benützt man entweder die gewöhnliche Häckselbank, Strohschneidestuhl 2c., das bekannteste

Instrument, auf dessen Anwendung obige Berechnungen basirt sind, oder aber auch verbesserte Häckselmaschinen von verschiedener Erfindung und Construktion. Die meisten dieser sind aus England. Da, wo eine wohlfeilere Triebkraft angewendet werden kann, wie durch Thiere, Wasser, Dampf, oder wo sie in Verbindung mit andern mechanischen Vorrichtungen getrieben werden, ist der Nutzen solcher Maschinen entschieden, und es kann dann der oben angenommene Aufwand bis zu $^1/_3$, also bis zu 1 kr. vom Centner sinken, was sofort natürlich das Häckselschneiden ökonomisch vortheilhafter macht. Da aber, wo diese sog. verbesserten, dabei aber auch complicirteren Häckselschneidstühle oder Maschinen von der Hand getrieben werden sollen, kam mir noch selten der Fall vor, daß sie entschieden mit mehr Nutzen arbeiteten als der gewöhnliche Schneidstuhl.

§. 180.

Zerkleinern des Wurzelwerks. Das Wurzelwerk kann ohne Zerkleinern nicht wohl ordentlich mit vollem Nutzen und ohne Gefahr für die Thiere gefüttert werden.

Je größer und dabei fester die Substanzen sind, desto nothwendiger ist die vorherige Zerkleinerung zum Theil schon der Abnutzung der Zähne wegen, und große schlüpfrige Stücke, z. B. Kartoffeln, können im Schlunde stecken bleibend gefährliche Zufälle herbeiführen. Auch im Darmkanal ist die schwierig sich entfernende viele organische Feuchtigkeit solcher großen Stücke ein wesentliches Hinderniß für gute Verdauung.

Es dienen dazu hauptsächlich zweierlei Arten von Schneidmaschinen.

Die eine schneidet mehr in Scheiben, auch je nach angebrachter Modifikation in Schnipfel.

Die andere mehr in kleine Würfel.

Von solchen, welche Scheiben schneidet, ist die, welche zuerst von Fellenberg in Hofwyl verbreitet wurde, die gewöhnlichste

und bei uns erprobteste. Durch das neuerer Zeit angebrachte gußeiserne Schwungrad, statt des hölzernen, ist der Schwung besser und das Rad, das der empfindlichste und zusammengesetzteste Theil ist, keinen Reparationen unterworfen.

Die, welche Würfel schneidet, kam aus England. Sie wurde dort ausschließlich für die Schaffütterung in Anwendung gebracht, weil von den Schafen die Scheiben der Wurzeln etwas unbequemer zerkaut werden. Allein sie arbeitet so langsam, und die Schafe lernen auch die in Scheiben geschnittenen Wurzeln (sogar Runkeln) so ohne Anstand fressen, daß man diese Maschine bei uns meistens wieder bei Seite setzte.

Läßt man Wurzelwerk zerschneiden, so darf dieß nicht einige Tage vor dessen Benützung geschehen, indem die Schnittflächen durch den Hinzutritt der atmosphärischen Luft in Gährung und Oxydation gerathen und den Thieren das Futter widerlich und schädlich machen.

Der Aufwand des Schneidens beträgt in Hohenheim per Centner Kartoffeln oder Runkeln $1^3/_4$ bis 2 kr., also per Centner Heuwerth etwa 4 kr., ein Aufwand, der wohl gegenüber des dadurch zu erreichenden Nutzens, ja seiner Nothwendigkeit, gerechtfertigt ist.

§. 181.

Schroten und Zerquetschen der Körner. Die Körner haben eine harte, schwer zu erweichende, äußere Haut, welche nicht selten eine ordentliche Verdauung stört.

Werden sie z. B. den Pferden nicht mit hinreichendem Strohhäcksel, das zu anhaltenderem Käuen, daher vermehrter Absonderung der Verdauungssäfte zwingt, gegeben, so gelangen sie nicht selten unzerkäut in Magen und gehen unverdaut ab.

Die Wiederkäuer vermögen die Körner weder leicht zu zerkäuen, noch leicht zu verdauen. Der Viehzüchter muß daher das Zerkäuen durch Zerstückeln zuvor künstlich erleichtern.

Nur das gemalzte Getreide, in welchem die Oberhaut erweicht und dessen ernährende Bestandtheile leichter verdaulich geworden sind, braucht man nicht künstlich zu zerkleinern.

Für eine raschere Ernährung der Thiere, daher für ein Mittel, den Thieren, z. B. für Mastung, möglich viel Futter beibringen zu können, dient ebenfalls das Zerstückeln der Körner. Vorzugsweise gilt dieß Mittel für wiederkäuende Thiere, deren erster Magen durch fein zerstückte Nahrung nur wenig in Anspruch genommen wird und somit schnell die Futtermassen dem vierten Magen überliefert. Der Hunger muß alsdann zeitiger wiederkehren und somit das Thier mehr Futter assimiliren.

Mehlige Substanzen sind nicht staubartig zu zermalmen, sie kleistern sonst in den Verdauungswerkzeugen zusammen; das Schroten der Körner genügt in allen Fällen, ein Mahlen ist nicht nützlich.

Für Pferde, deren Verdauungssäfte sich zur Assimilation der ernährenden Bestandtheile in den leichten Getreidearten naturgemäß eignen, bedarf es höchstens nur ihrer Zerquetschung; sie ist selbst dem Schroten vorzuziehen, indem dabei das Zerkäuen und Einspeicheln gründlicher geschehen wird; auch lieben die Pferde das Geschrotene des Stäubens wegen weniger. (Daher meinen Manche, daß ganze unzerquetschte Körner besser verdaut werden, weil deren Käuen das Einspeicheln noch mehr befördere.) Neuerer Zeit werden die in England häufigen Haberquetschmaschinen für Pferdefütterung sehr empfohlen.

Die größere Nahrhaftigkeit, oder vielmehr die bessere Verdaulichkeit der geschrotenen oder zerquetschten Körner gegenüber der Fütterung der ganzen Körner schlagen im Durchschnitt der Ansichten die meisten so an, daß der Fütterungswerth sich um etwa $^1/_{10}$ vermehre. Doch wird dieser Vortheil nur in eigenen Schrotmühlen des Wirthschafters bei wohlfeiler Triebkraft gewonnen werden. Auf fremden Mühlen bleibt gewiß jener Vortheil größtentheils im

Beuteltuche des Müllers. Bei uns nehmen die Müller vom Schroten gewöhnlich 1/16, da sie aber natürlich nur das Gehaltvollere zu nehmen suchen, so beträgt der Aufwand mehr. Um diesem zu entgehen, ist es anzurathen, entweder jenes 1/16 in Geld zu bezahlen, oder nach dem Gewichte abzugeben. Aus diesen Gründen beschäftigte der Gegenstand von Hand- oder Hausschrotmühlen wie der der Häckselschneidstühle die Versammlungen deutscher Landwirthe längst; doch ist mir kein vollkommen entsprechender Erfolg davon bekannt. Durch das einfachere Zerquetschen wird der Aufwand vermindert, auch der Verlust durch Verstäuben und andere Abgänge in der Mühle vermieden.

§. 182.

Einweichen, Einquellen. Die trockenen, viel Mehl enthaltenden Nahrungsmittel, also ganze oder zerkleinerte Körner, werden durch Einweichen, durch Verbindung mit Wasser lösbarer, verdaulicher, daher vielleicht besser nährend.

Auch können Körner, wenn sie in größerer Masse gefüttert werden wollen, eingeweicht sicherer gegeben werden, weil dadurch das sonst erst im Magen vor sich gehende Aufquellen, wodurch Ueberladen stattfinden kann, schon vorher geschieht.

Das Einweichen ist unter anderem anzurathen bei Benützung harter, besonders gemischter Nahrung, wovon eine oder mehrere Substanzen härter und schwieriger zu zerkauen sind als andere, z. B. Erbsen 2c., auch Häckfel.

Des Einweichens bedient man sich auch, um leicht trockene Substanzen mit schweren zu vermengen, damit sie gleichzeitig verzehrt werden, z. B. das schnell das Wasser aufsaugende Häcksel mit Getreide.

§. 183.

Anbrühen, Kochen, Dämpfen. Hierdurch werden die Nahrungsmittel noch weicher, verdaulicher, weniger blähend.

Es gilt hier die Regel: je härter, mit verletzender Oberfläche

und unverdaulicher ein Fütterungsmittel ist, je weniger nahrhafte Theile es enthält, desto mehr wird es durch Kochen oder Anbrühen verbessert.

Es ist also hauptsächlich da am Platze, wo viele schwer verdauliche Stoffe, Stroh, Rapsschroten, blähende, minder zuträgliche Gemüse, Kartoffeln u. dgl. verfüttert werden wollen.

Diesen werden dann dabei nahrhaftere Substanzen, wie Schrot, Oelkuchen 2c. zugemischt.

Daher kommt Brühfütterung, Suppenfütterung insbesondere beim Rindvieh vor.

Als ihre Eigenschaften werden bezeichnet:

Sie erweicht und erschlafft, besonders wenn sie warm gegeben wird; sie erhält die Nahrungsmittel feiner zertheilt, ist in kürzerer Zeit verdaut, belästigt den Magen nicht, was besonders bei Mastung wichtig.

Nur hat man zu beachten, daß man sie nicht zu häufig neben anderer erschlaffender Nahrung, sondern lieber neben den Verdauungsproceß anregendem Futter reicht, da sie sehr aufschwemmt und weichliches Fleisch und Fett macht.

Zur Erweichung im Körper ist sie im Anfang der Mastung besonders zuträglich.

Wo Zeit und Feuerung mehr fehlt, um das Futter in Kesseln mit Wasser oder Dampf gehörig zu kochen, ist das Anbrühen, Ueberbrühen an die Stelle zu setzen, das übrigens etwas weniger wirksam ist.

Abgesehen davon, daß die Brühfütterung keineswegs allgemein, oft vielmehr eine natürlichere, wenn auch rauhere Fütterung zu empfehlen ist, was bei der speciellen Viehzucht vorkommen wird, entscheidet dann noch über ihren ökonomischen Vortheil im Allgemeinen der Aufwand für die Feuerung. Wenn diese eigens für solche Futterbereitungsart geschehen soll, so wird sie meistens zu umständlich und zu kostbar seyn. Indessen wird man unter vielen

Verhältnissen eine für andere Zwecke nothwendige Feuerung oder Dampferzeugung auch zur Bereitung des Brühfutters benützen können. Die Brühfütterung findet man unter Andern bei den Altenburgern an der Tagesordnung. Sie tritt nach dem letzten Grünfutter sogleich ein, zu diesem Zweck sind mehrere kupferne Blasen oder auch Pfannen recht holzersparend eingemauert. Im Stall steht das Brühfaß je nach der Größe des Viehstands. In dieses werden geschnittene Rüben oder Kartoffeln, auch Krautstränge mit Spreu oder auch Krummet und Heusamen vermengt angefüllt und dieß Gemenge dann mit kochend heißem Wasser übergossen und zugedeckt. Auch Selleriekraut, das für den Winter eingesalzen wird und die beste Würze für die Suppe der Kühe ist, Getreideschrot, Oelkuchen u. s. w. werden zu diesem Brühfutter genommen, wovon die Kühe meist zweimal des Tags bekommen. Das was Abends aufgebrüht ist, wird am andern Morgen dargereicht und was Morgens gebrüht wurde, wird Abends gefüttert.

Da nach all' Vorstehendem das Kochen 2c. des Futters vorzugsweise bei Rindvieh zur Milch- und Mastungsnutzung zur Sprache zu kommen hat, so wird der Gegenstand, besonders die ökonomische Seite desselben, bei der Rinderzucht noch weiter behandelt werden. Das Kochen der Kartoffeln, wodurch diese auch schädliche Stoffe, wie Solanin und Säuren, verlieren sollen, kommt bei Betrachtung der Kartoffelfütterung vor.

Auch die Stärke in Körnern 2c. erfährt durch Kochen eine gedeihliche Umwandlung.

§. 184.

Die Selbsterhitzung des Futters. Durch diese Futterzubereitungsweise, welche vor mehreren Jahrzehnten sehr empfohlen wurde, will man ohne Aufwand für Feuerung Aehnliches erreichen, wie durch das Anbrühen mit heißem Wasser oder Kochen. Man benützt dabei die Eigenschaft der Pflanzenstoffe, daß sie durch die Einsaugung von Wasser einige Wärme entwickeln und dabei, wenn

sie fest zusammengepackt werden und ihre aufgeweichten Theile auf einander einwirken, die weinige Gährung unter Erhöhung der Temperatur eintritt.

Dieses Vorbereitungsmittel wird hauptsächlich auf Häcksel von Heu und Stroh und auf Kartoffeln angewendet; das Stroh soll dadurch verdaulicher, dem Vieh angenehmer werden, die Kartoffeln sollen theilweise die durch ihre Säure und Schärfe minder zuträglichen Eigenschaften verlieren.

Ueber das Verfahren dabei und die Wirkungen kann am passendsten dasjenige angeführt werden, was der durch lange Anwendung desselben damit ganz vertraute Reinhardt in der Beschreibung seiner Wirthschaft angibt; ich darf dieß um so mehr, als alles darin Angegebene ganz mit meinen eigenen Erfahrungen über diese Futterzubereitungsmethode übereinstimmt, die für solche Wirthschaften passend seyn mag, in welchen überwiegend viel Stroh an Rinder verfüttert werden will.

„Von dem geschnittenen Futter, welches in einem Drittel Heu und zwei Drittel Stroh bestand, wird eine halb Fuß hohe Schichte im Quadrat von acht Fuß Länge und so viel Breite angelegt, darauf, wenn man hat und will, etwas Scheurenkaff oder Kleesamenstaub, auch Hafer- oder Wickenschrotmehl gleichförmig überstreut, durch eine Gießkanne mit kaltem Wasser übergossen, und darüber klein gestoßene Kartoffeln oder Runkeln, wenn welche zugetheilt werden können, geworfen. Auch wird das sonst dem Vieh zum Lecken gegebene Salz, mit Wachholdermehl gemischt, ebenfalls darüber gestreut. Wie diese Schichte behandelt ist, kommen wiederholt so viele darauf, bis die Menge den ganzen Bedarf einer Tagesration für sämmtlichen Viehstand, der damit gefüttert werden soll, umfaßt. Hierauf arbeitet, zum Zweck inniger Durchmengung, ein Mann mit einer fünfzinkigen (die dreizinkigen sind zu weit) hölzernen Gabel den Haufen um, ähnlich, wie wenn Frucht umgeschaufelt wird, schlägt ihn noch einmal über und setzt dann das

Futter in einem halbrunden Kreis von etwa fünf Fuß Halbmesser an einer Wand der Futterkammer auf. Gleich bei der ersten Anlage dieses Haufens stellt sich ein zweiter Mann in denselben und tritt beständig das von dem andern mit der Gabel aufgeworfene, von dem Wasser recht handfeucht gewordene Futter fest, der Haufen spitzt sich von selbst kegelförmig zu und erreicht sein Ende, wenn das ganze Quantum Futter aufgegeben ist. So bleibt der Haufen sitzen und kommt, je nachdem die Temperatur der Atmosphäre wärmer oder kälter ist, nach zwei- oder dreimal 24 Stunden mit bedeutender Wärme in Gährung. Die Folge hievon ist, daß die in den Pflanzentheilen eingetrockneten, wohlriechenden Säfte löslich gemacht werden, sich in Dünste verwandeln und den gröbern Futterstoffen mittheilen, welche einestheils dadurch schmackhafter gemacht, dem Vieh lieblicher, anderntheils durch ihr Erweichung für die Verdauung vorbereitet und somit gedeihlicher werden. Der hieraus hervorgehende Vortheil ist Futterersparniß, hier ein Sechstel bis ein Fünftel betragend, indem mit weniger Menge der gleiche Nutzeffekt erzielt werden kann, und viele grobe Futterstoffe auf einmal verwendet werden können, die, trocken gegeben, von dem Vieh verschmäht würden. Es ist bei dieser so höchst einfachen Manier dennoch Aufmerksamkeit unerläßlich, damit sich nämlich die Wärme im Haufen nicht zu sehr steigere (18° R. ist gewöhnlich hinreichend), wodurch zu viele Dünste entweichen, in dessen Folge Schimmel eintritt, was natürlich das Futter, statt es zu verbessern, verschlechtert; auch gehen durch die lang anhaltende Wärme die Kartoffeln in eine Art Fäulniß über, die, einen sehr übeln Geruch verbreitend, dem Vieh widrig und nachtheilig wird. Sobald der Haufen die gehörige Gahre, das heißt die passende Wärme erreicht hat, darf man, um deren Steigerung zu unterbrechen, das Futter nur auseinanderziehen, wenn es nicht sogleich gefüttert werden kann.

Wie nur unter einem gewissen Druck (weßhalb das Festtreten) die Gährung sich entwickelt, so sind im Innern des Haufens doch

wieder kleine, hohle Räume unerläßlich, die am besten durch die kleinen Strohröhrchen gegeben sind, deren Ermanglung das Mißlingen dieser Methode gewöhnlich verursachte; denn sobald vieles Heu und Oehmd, zumal feines, genommen wird, ist die Sache schwieriger auszuführen. Eben so verhält es sich entgegengesetzt, wenn Futterstoffe genommen werden, welche den berührten gewissen Druck nicht annehmen, wie z. B. Repsschoten, bei denen die Zwischenräume zu groß bleiben und die Bildung der Wärme, aus Mangel eines festeren Zusammenhaltens, nicht gestatten.

Werde ich mich einmal in dem Falle befinden, gar kein Stroh mehr füttern zu dürfen; was ich als den Kulminationspunkt einer Wirthschaft ansehe, und den zu erreichen ich fort und fort strebe, so höre ich dann auch mit dem Futtererhitzen auf, bis so lange aber weiche ich nicht von ihm ab."

Zu Vermeidung des Uebelstandes, daß durch Verschiedenheit der Lufttemperatur vielleicht das einemal bei strenger Kälte leicht mehrere Tage die Selbsterhitzung hinausgezogen und sonach der Landwirth in die Lage versetzt wird; einen Tag ohne dergleichen Futter zu seyn, am folgenden Tag aber vielleicht die doppelte Portion fertig zu erhalten, die nothwendig verfüttert werden muß, weil sie sich nicht aufheben läßt, ist es rathsam, Plätze mit möglichst gleicher Temperatur zur Anmischung zu wählen.

Durch die Umständlichkeit und Mißlichkeit dieser Futterzubereitungsmethode hat sie weniger Eingang gefunden, als man anfänglich erwartete.

§. 185.

Das Einsäuern, Einsalzen. Durch das Einsäuern wird das Futter erweicht, leichter auflöslich, nahrhafter und die sich bildende (Milch-) Säure ist einigen Thieren zuträglich, befördert bei diesen die Mastung. Es sey für das Milchgeben der Kühe das gesäuerte Futter zuträglich, den Schafen angenehm, den Schweinen zusagender als jedes andere Futter.

Es wird hauptsächlich dann angewandt, wenn daran liegt, die betreffenden Nahrungsmittel mit ihren Eigenschaften auf längere Dauer, als sonst möglich wäre, zu conserviren.

Daß eingesalzenes und durch die eintretende weinigsaure Gährung angesäuertes Futter dem Rindvieh angenehm und gedeihlich sey, wenn dasselbe im rechten Maß gefüttert wird, hat die Erfahrung erwiesen; allein der Vorschlag, alles Futter zu salzen oder in saure Gährung kommen zu lassen, gehört zu den Uebertreibungen, welche immer durch nachtheilige Folgen bestraft werden.

Am leichtesten lassen sich die Runkelrübentröster, die Biertäber und Abfälle der Stärkefabrikation in hölzernen Gefäßen oder ausgemauerten Behältern in der Erde einsalzen. Etwas schwieriger wird dieses bei den Blättern des Kohls und der Rüben, beim Klee, Mengfutter rc., noch schwieriger bei Kartoffeln, Rüben rc., welche dann verkleinert werden müssen.

Aus Gegenden, wo diese Futterzubereitungsart mehr in Anwendung ist, wird darüber angeführt:

Man nimmt auf 100 Pfd. Grünfutter 1 Pfd. Salz, das auf die in eine Grube geschichtete Masse zwischen je 5 Fuß Höhe in derselben angebracht wird, am meisten jedoch oben, weil sich die Salzlake senkt. Die Hauptsache ist alsdann, daß die Luft abgehalten werde, zu welchem Behuf mit Steinen, Sand rc. belastete Bretter aufgelegt werden. Das grüne Futter behält seine natürliche grüne Farbe, verbreitet aber einen der gährenden Branntweinmaische ähnlichen Geruch. Als geeignetster Futterstoff zu diesem Verfahren zeigten sich Klee, Wicken und Erbsen in voller Blüthe. Sie erhalten sich bis ins nächste Jahr.

§. 186.

Verbacken des Getreides zu Brod. Durch die Gährung des Brodteiges und noch mehr durch das Backen selbst werden die Bestandtheile der dazu verwendeten Getreidearten, Mais, Kartoffeln, Hülsenfrüchte rc. zum Vortheil ihrer Verdaulichkeit geändert.

Es wird diese Futterbereitungsart zur Erzeugung eines Futterbrodes für solche Thiere angewendet, welche Körner erhalten, daher hauptsächlich für Arbeitspferde. Diejenigen, welche dieses Verfahren empfehlen, halten dafür, daß nach Abrechnung der Backkosten noch Gewinn bleibe, weil solches Brod im Vergleich mit den dazu verwendeten Körnern mehr nähre als diese. Es sollen jedoch die Pferde bei schwerer Arbeit mit Brodfütterung leichter schwitzen und bälder ermüden. Es müssen überhaupt bei der Brodfütterung mancherlei Schwierigkeiten und Anstände obwalten; denn, obgleich sie meistens bekannt und wiederholt schon dringend empfohlen worden ist, so hat sie doch — meines Wissens — noch nicht in Ausdehnung und auf die Dauer Wurzel gefaßt. Regeln dabei sind:

Das Brod darf nicht frischgebacken, sondern erst mehrere Tage nach dem Backen verfüttert werden; auch schlecht gebackenes Brod ist schädlich; ebenso schimmeliges. Zu frisch und schlecht gebackenes Brod knetet sich zwischen den Zähnen zusammen, ist dann als kleisterige Nahrung schwer verdaulich und führt Verdauungsbeschwerden herbei. Das Brod kann zur Fütterung in kleine Würfel geschnitten und mit Häcksel gemengt werden; auch wird fein geschnittener Häcksel darunter gebacken, damit das Brod den Pferden nicht für Menschen entzogen werde.[1]

§. 187.

Der Vorsicht wegen, welche bei allen angeführten künstlichen Futterbereitungsmethoden, insbesondere, wo

[1] Gegenüber der frühern für das Verbacken des Getreides zu Brod bei Fütterung der Pferde günstigen Behauptungen in eigenen Schriftchen des Engländers Wells und des hannöverschen Postmeisters Rudofsky hat der sächsische Postmeister von Welk Versuche darüber in der Zeitschrift für deutsche Landwirthe mitgetheilt, die so wenig zu Gunsten der Brodfütterung sprachen, daß diese alsbald wieder aufgegeben wurde.

Die Pferde, welche die gleiche Quantität Körner, wie sie andere Pferde roh verzehrten, zu Brod gebacken zur Nahrung erhielten, waren zwar dabei gesund, aber immer in einem geringern Futterzustande als die andern bei der Körnerfütterung; überdieß zeigte sich gar kein pecuniärer Vortheil bei der Brodfütterung.

Gährenlassen mit im Spiele ist, nothwendig beobachtet werden muß, um den rechten Moment der Gahre zu treffen und nicht einem Verderben der Stoffe ausgesetzt zu seyn, findet man dieselben seltener angewendet, zumal manche der minder umständlichen Methoden der Futterbereitung ähnliche Erfolge gewähren, ohne die Gefahr des Verdorbenwerdens der Stoffe zu haben. Ueberhaupt ist bei jedem an sich auch vortheilhaft scheinenden Verfahren, dessen Erfolge aber so streng von der genauen Einhaltung gewisser Momente abhängen, vorher wohl zu überlegen, ob dasselbe da, wo es bisher gar nicht gebräuchlich war, wo die Leute mit der Behandlung ganz unbekannt sind, und wo des Herrn Auge nicht immer selbst Wache halten kann, einzuführen räthlich sey.

Ueberdieß sind diese Methoden meistens mehr nur im Kleinen, als im Großen mit Sicherheit ökonomisch anwendbar.

Man muß sich um so eher für möglich ungekünstelte Art der Fütterung entscheiden, je mehr es sich von großer Ausdehnung des Viehstandes und von einer Viehzucht handelt, bei der man günstigen Absatz der Zuchtthiere erzielen will, weil man diese immer lieber da kauft, wo ungekünstelte Fütterung ist, da sie sich von ungekünstelter leichter an künstliche gewöhnen als umgekehrt.

§. 188.

Anwendung des Salzes. Endlich hat bei Anführung der Hülfsmittel, wodurch die Nahrungskraft des Futtermaterials der Verdauung zugänglicher, der Ernährung der Thiere zuträglicher zu machen gesucht wird, auch die Anwendung des Salzes bei der Fütterung hier ihre Stelle zu finden.

Das Salz erregt die Verdauungsthätigkeit, erhöht die Schmackhaftigkeit des Futters (würzt dasselbe), vermehrt Sauflust (was insbesondere für Milchabsonderung wichtig), und kühlt. Durch alles dieses befördert es auch die Milchsecretion, wirkt vortheilhaft auf Qualität und Quantität des Erzeugnisses bei der Mastung und trägt bei dem Arbeitsvieh zu dessen Ausdauer bei.

Einen je geringeren Grad von Erregbarkeit oder von Lebensthätigkeitsäußerung ein Thier besitzt, desto mehr ist ihm Salz förderlich, theils zur Steigerung seiner Nutzungsfähigkeit, theils zur Abhaltung der leicht eintretenden Abspannung der normalen Thätigkeit der Verdauung. Darum folgen sich nach der Größe des Bedürfnisses an Salz: das Rindmastvieh, Schaf, Melkvieh, Schwein, Jungrinder, Pferd.

Ernährt man Thiere nur mit naturgemäßen und diesen nahe stehenden Nahrungsmitteln und in der ihren Körper gesund und kräftig erhaltenden Menge, so fühlen sie nicht oder weniger das Bedürfniß, Salz zu lecken; sie gewöhnen sich jedoch daran, wenn sie in müßigen Stunden Salz vor sich haben. In diesem Falle ist es ihnen gerade nicht von Vortheil und es kann dann das Salzgeben unterlassen werden; es schadet aber auch nicht, da sie nicht viel genießen. In den seltensten ökonomischen Verhältnissen aber, welche gewöhnlich eine künstliche Haltung der Thiere bedingen, kann es vorkommen, daß die Thiere, insbesondere Rinder und Schafe, einzig nur mit ganz naturgemäßem Futter erhalten werden. Daher ist das Salzgeben im großen Durchschnitte wohl für die meisten Verhältnisse zu empfehlen und vorzüglich bei Wiederkäuern wichtig.

Das Salz ist besonders dienlich:

1) Beim Vorlegen voluminöser, schwerverdaulicher oder gar erschlaffender Nahrung. Es ersetzt gewissermaßen den Mangel an Nahrungsmitteln, welche auf die Verdauung erregend wirken. Sind im Gemisch des Futters schon an sich andere reizende Bestandtheile, z. B. Extractivstoff, bittere Substanzen 2c., so ist Salz weniger nothwendig.

2) Wenn die Verdauungsorgane geschwächt sind durch vorhergegangene Futtermittel und mit der Fütterung gewechselt werden will; z. B. Körner nach grüner, extensiv und sparsam ernährender Fütterung.

3) Am wesentlichsten und nützlichsten ist seine Anwendung, sobald die Thiere mehr Futter auf einmal und täglich verzehren, als zur ordentlichen Erhaltung derselben nöthig wäre, also bei Mastung.

4) Bei — und nach Verabreichung etwas verdorbener oder sonst ungesunder Nahrung, wodurch sich schädliche Säfte und Materien im Körper anhäufen. Dadurch, daß das Salz alle ausführenden Werkzeuge mehr erregt, reizt es sie zum thätigeren Ausstoßen des Untauglichen, z. B. bei schlecht eingeheimstem Futter u. dergl.

Man gibt das Salz auf verschiedene Weise:

a) in Stücken zum beliebigen Lecken;

b) gepülvert, allein, oder mit andern Erregungsmitteln gemischt;

c) auf Nahrungsmittel gestreut, oder mit ihnen theils trocken, theils in einem durch Wasser aufgelösten Zustande gemengt;

d) mit gährenden Nahrungsmitteln innig gemischt.

Unter den oben berührten Verhältnissen, in welchen die Thiere schon naturgemäß ernährt werden, Salz daher gerade nicht nothwendig ist, man aber dennoch welches zu geben für gut finden mag, ist es noch am gerathensten, das harte Steinsalz, von welchem die Thiere nur eine unbedeutende Menge ablecken, in Stücken vorzulegen. Die einzelnen (z. B. insbesondere Schafe) mit geschwächten Verdauungswerkzeugen werden es dann vorzugsweise aufsuchen, und es leistet dadurch immer Vortheile.

Gepülvert, allein oder mit andern Erregungsmitteln, wie z. B. Wachholderbeeren und Aehnlichem, gemengt, in abgemessenen Gaben und Zeiträume verwendet, ist in der Periode des Wechsels mit Futterstoffen, die in ihrer Verdaulichkeit nicht ziemlich gleich sind, das Salzgeben rathsam; ferner bei einigem Mangel an Freßlust, der in fehlerhafter Fütterung seinen Grund hat, und dann bei Verwendung nicht ganz gut gewonnener Nahrungsmittel. Da

unter unseren Wirthschaftsverhältnissen und unserem Klima der eine oder der andere dieser Umstände häufig eintritt, so werden solche regelmäßigen Salzgaben räthlich.

Bei der unter c. angeführten Anwendung des Salzes will man in den oben unter 1) und 4) bezeichneten Fällen nachhelfen.

Die Anwendung unter d. kommt bei dem eingesäuerten Futter vor.

Hiernach sehen wir, daß das Salz bei der Viehhaltung gewöhnlich mit Nutzen angewendet wird, ohne daß sich der Landwirth gerade von der medicinischen Wirkung desselben Rechenschaft gibt.

Was andere zuweilen empfohlene Mittel betrifft, wie Säuren, alkalische Salze, bittere Mittel u. s. w., so gehören diese schon mehr zu ungewöhnlicheren, vom Landwirth mehr nur zu medicinischer Wirkung angewendeten, daher noch mehr als das Salz in das Gebiet der Thierheilmittellehre.

Alle Versuche und Behauptungen, welche darthun sollen, daß das Salz den Hausthieren nicht heilsam oder zuträglich, daher nicht ökonomisch sey, werden dadurch widerlegt, daß alle Hausthiere, insbesondere die Wiederkäuer, es begierig aufsuchen, was schon allein dafür sprechen könnte, daß es ihnen je nach Umständen Bedürfniß ist.

Die einzelnen, überdieß gewöhnlich sehr einseitig und ohne die nothwendige Beachtung aller mitwirkenden Verhältnisse angestellten Versuche können die Ansicht für die Nützlichkeit des Salzgebens nicht umstoßen, die sich durch die Erfahrung von Jahrhunderten bei den in der Landwirthschaft und Viehzucht am meisten fortgeschrittenen Völkern bestätigt hat.

d. Vergleichende Zusammenstellung des Nahrungswerthes aller Fütterungsmittel.

§. 189.

Es ist bekannt, daß man bisher zum vergleichenden Ausdruck des Nahrungswerths der verschiedenen Fütterungsmittel sich eines

der gewöhnlichsten Futtermittel, z. B. Heu, als Vermittler dazu bediente, um, nach den darüber gesammelten vielen Erfahrungen der Praktiker die übrigen Fütterungsmittel auf dessen Werth, als auf Heuwerth, zu reduciren, worin das Mittel lag, die Gesammtfütterung eines Thieres, wenn auch aus den verschiedensten Bestandtheilen zusammengesetzt, in einer Zahl auszudrücken, beziehungsweise zu vergleichen. Die Ausführbarkeit der Feststellung einer solchen Verhältnißzahl muß dem praktischen Landwirthe sehr von Werth seyn. Es entspricht freilich diese Heuwerthsberechnung weder dem wissenschaftlichen Standpunkte, wie oben ausgeführt ist, noch auch vollständig dem praktischen Standpunkte, weil, wie wir sogleich anführen werden, der gewählte Maßstab vielen Modifikationen unterworfen werden muß. Da aber dennoch, wie wir (§. 137) gesehen haben und noch näher erfahren werden, bis jetzt die Wissenschaft uns noch kein anderes solches einfaches Werths-vermittlungs-Verhältniß an die Hand geben konnte, da in Betreff der Schwankungen des Futterwerths nach den verschiedenen äußern Einflüssen es auch bei Zugrundlegung der chemischen Analysen ebenfalls nicht anders ist, da ich aus diesem Grunde auch Dr. Wolff ausdrücklich veranlaßt habe, bei seinen auf die Analysen gestützten vergleichenden Nährstoffsverhältnissen, um diese auf dem Standpunkte, auf welchem sie für jetzt noch stehen, schon praktisch anwendbarer zu machen, diese auch nach Heuwerth in versuchsweise Vergleichung zu ziehen (§. 192), da wir endlich noch entnehmen werden, wie nahe und in vielen Fällen für den ausübenden Landwirth genügend unsere bisherigen Heuwerthsverhältnisse und Berechnungen mit den auf die chemischen Analysen begründeten zusammentreffen, so liegt es uns auch jetzt noch ob, über erstere das Nähere anzuführen:

Diese Ausmittelungen können nur einen Werth haben, wenn sie das Ergebniß großer, aus möglich vielen und vielerlei comparativen Versuchen gezogener Durchschnitte sind. Dann geben sie

sehr schätzbare Anhaltspunkte theils dem praktischen Landwirthe, um von den nach gegebenen Verhältnissen producirten und zu verwendenden Futtermaterialien den darnach zu modificirenden Futterwerth zu ermitteln und die Fütterung hiernach zu regeln; theils der Theorie, um hiernach ihre allgemeineren Berechnungen belegen zu können.

Man kann hierdurch dahin kommen, durch Zusammenstellung von immer mehr Resultaten einen immer umfassenderen und daher immer zuverlässiger werdenden Durchschnitt zu Anhaltspunkten zu Stande zu bringen.

Einen solchen enthält die folgende Reduktionstabelle, welchen wir inzwischen mit befriedigendem Erfolge in Anwendung gebracht haben.

§. 190.

Ehe wir näher darauf eingehen, muß der Maßstab betrachtet werden, den man gewöhnlich als Vermittler der Reduktion anwendet.

Es wird als solcher Vermittler des gegenseitigen Werthes der Nahrungsstoffe in der Regel einer der gewöhnlichsten und verbreitetsten derselben zu Grunde gelegt, daher Roggen oder Wiesenheu. Diejenigen, welche Roggen dazu wählen, führen dafür an, daß dieser in seiner Qualität viel gleichmäßiger sey als Heu, ihm daher ein weit bestimmterer allgemeiner Werth beigelegt werden könne als letzterem. Wenngleich, wie wir von allen Getreidearten und anderen Produkten anführten, auch der Roggen, je nach Jahrgang, Boden, Düngung, mehr oder minder gehaltreich ist, bald mehr, bald weniger starke Hülse, bald besseres, bald schlechteres Mehl gibt, so ist dennoch allerdings nicht zu läugnen, daß die Verschiedenheit in der Qualität bei dem Wiesenheu noch ungleich größer ist. Man nimmt im Allgemeinen und auch schon von einer und derselben Gegend an, daß 200 Pfund Heu von ganz geringen Wiesen kaum so viel werth seyen, als 100 Pfd. Heu von ganz

guten Wiesen. Wenn nun dieser Unterschied schon nach der Qualität der Wiesen an sich, z. B. in Gegenden, wo keine ordentliche Bedüngung oder Bewässerung derselben stattfindet, gemacht werden kann; wenn dann dazu noch beachtet wird, um wie viel nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität des Heues durch sorgfältige Bedüngung und Kräftigerhaltung einer guten höher gelegenen Wiese gesteigert werden kann; so bin ich sehr versucht, anzunehmen, daß der Unterschied in der Qualität des Heues sich nahezu wie 1 zu 3 verhalten könne, daß nämlich 100 Pfd. Heu von einer ganz guten, durch Düngung kräftig erhaltenen, trockenen Wiese so viel Fütterungswerth haben können, als 300 Pfd. Heu von einer ganz schlechten, sumpfigen, sauren, nie gedüngten Wiese, und daß in denjenigen Gegenden, wo das Düngen der Wiesen zu Hause ist, ein Heu, das in andern Gegenden für gut gilt, nur als mittelmäßig angenommen wird.

Wenn aber gleichwohl das Heu gewöhnlich als Vermittlungsmaßstab angewendet wird, wenn auch in der folgenden Reduktionstabelle dasselbe geschieht und auch ich mich vorläufig noch hiefür ausspreche, so mögen dafür folgende Gründe geltend gemacht werden können: 1) Auch Roggen kann, wie berührt, nicht als immer von gleicher Qualität angenommen, sondern es muß auch bei ihm seine mittlere Qualität ermittelt werden; 2) Heu ist das naturgemäßeste gewöhnlichste Futter der bei diesen Ermittlungen hauptsächlich im Auge zu behaltenden landwirthschaftlichen Nutzthiere, des Rinds und des Schafs, und es bestimmen auch nach diesem die praktischen Landwirthe das Futtermaß; 3) wohl beinahe bei allen, wenigstens bei dem größten Theile der angestellten Versuche und Erfahrungen, auf welchen die Durchschnitte beruhen, aus denen die bis jetzt benutzten und geltenden Reduktionen des Fütterungswerthes, deßwegen auch Heuwerth genannt, sich gebildet haben, wurde der Hauptsache nach die Heufütterung von den Landwirthen zu Grunde gelegt; 4) Roggen ist nicht dazu passend, ihn bei wirklich anzustellenden

Fütterungsversuchen zu Grunde zu legen, weil Körner überhaupt, wie wir gesehen haben, je nach Quantität der Gabe, je nach Mischung mit andern Futtermitteln, je nach Zubereitung u. s. w. eine sehr verschiedene Nährkraft zeigen und Wiederkäuer mit ihnen allein gar nicht ordentlich genährt werden können, was Versuche unendlich erschweren muß; endlich 5) weil auch vom Heu eine mittlere Qualität für den allgemeinen Vermittlungsmaßstab festgestellt werden kann, und auch, wenn man Roggen zum Vermittler wählen wollte, dennoch für die Reduktionen festgestellt werden müßte. Zwar scheint dieß, nach den oben von mir gemachten Bemerkungen in Betreff der Verschiedenheit des Wiesenheues, schwierig; desto mehr aber kann ich mich mit dem vorgeschlagenen Auskunftsmittel, das auch in der folgenden Reduktionstabelle in Anwendung ist, einverstanden erklären und beruhigen, diejenige Qualität von Wiesenheu als Normalheu zum Maßstab festzusetzen, das gewöhnlichem, in voller Blüthe gemähtem und gut getrocknetem Heu von rothem Klee gleichkommt, weil bei diesem, je nach Umständen, hauptsächlich nur mehr Verschiedenheit in der Quantität des Ertrags als in der Qualität des Heues, bemerkt werde. Freilich ist der Anstand nicht ganz außer Acht zu lassen, daß unter manchen landwirthschaftlichen Verhältnissen Kleeheu gar nicht zur Verfütterung vorkömmt.

§. 191.

Es folgt die (§. 189) angeführte Reduktionstabelle:

Nro.	Futtergegenstand.	100 Pfd = an Pfd Heuwerth.	Zu 100 Pfd. Heuwerth sind erforderlich.	Trockene Substanz.	Wässerigkeit.	Volumen in Procenten, Wiesenheu = 100.
			Pfund.	Procente.	Procente.	
	I. Grünfutter.					
1	Gutes Wiesengras . . .	20 25	400 500	20 23	77 80	25
2	Rothklee, in der Blüthe .	22 25	400 450	20 25	75 82	28
3	Luzerne, kurz vor der Blüthe	22 25	400 450	20 23	77 80	28
4	Esparsette, in der Blüthe .	25 27	375 400	25	75	28
5	Wickengemenge, Buchweizen	22 23	433 450	20 24	76 80	28
6	Hirse	25	400	25	75	28
7	Spergel	30 33	300 333	25 30	70 75	24
8	Mais	33 36	275 300	27 30	70 73	22
9	Futterroggen, halb in Aehren	18	550	25 30	70 75	30
10	Raps und Rübsen . . .	20	500	15	85	—
11	Topinamburstengel u. Blätter	20	500	23 25	75 77	—
12	Kürbis	14 16	600 700	9 10	90 91	—
	II. Heu. [1]					
1	Vorzügliches Wiesenheu . .	100 115	86 90	100	—	90
2	Normal Wiesenheu . . .	100	100	100	—	100
3	Geringes Wiesenheu . . .	60 85	120 170	100	—	100
4	Von Rothklee	100	100	100	—	100
5	Von Weißklee	100 125	80 90	100	—	85
6	Von Luzerne	100	100	100	—	100
7	Von Esparsette	100	90	100	—	100
8	Von Wickengemenge . . .	100	100	100	—	100
9	Von Spergel	125	80	100	—	85
10	Von Futterroggen . . .	66	150	100	—	100
	III. Stroh. [2]					
1	Weizenstroh	33 38	260 300	100	—	100
2	Roggenstroh	28 33	300 350	100	—	100
3	Die durch Schafe abgefressenen Aehren vom Winterstroh (1/6 vom Ganzen)	100	100	100	—	—
4	Gersten- und Haferstroh .	45 55	180 220	100	—	100 125
5	Erbsen- und Wickenstroh .	56 66	150 175	100	—	135
6	Linsen-, Phaseolen- und Spergelstroh	80 100	100 125	100	—	—

1 100 Pfd. Wiesenheu sind zu 12 Kubikfuß angenommen.

2 Beträchtlichen Unterwuchs von Gras oder Klee nicht angenommen.

Nro.	Futtergegenstand.	100 Pfd. = an Pfd. Heuwerth.	Zu 100 Pfd. Heuwerth sind erforderlich.	Trockene Substanz.	Wässerigkeit.	Volumen in Procenten, Wiesenheu = 100.
			Pfund.	Procente.	Procente.	
7	Hirsenstroh	66	150	100	—	100
8	Buchweizenstroh	66	200	100	—	100
9	Gutes Kaff, auch Kleesamenspreu	80 100	100 125	100	—	136
10	Rapsschoten	50	200	100	—	—
11	Leinsamenspreu (Knoten) .	66	150	100	—	124
12	Kolbenböden und Blätter vom Mais	50	200	100	—	—
13	Getrocknete Topinamburstengel nebst Blättern	50	200	100	—	—
14	Samenkleestroh	55	180	100	—	110
	IV. Laub, grün getrocknet (nach Rückwägung der Zweige).					
1	Von Reben, Rüstern, canadischen Pappeln, Eschen .	100	100	100	—	150
2	Von Akazien, Linden, Eichen, Erlen	66 80	125 150	100	—	150
	V. Wurzelwerk.					
1	Kartoffeln	45 55	180 220	25 28	72 75	15
2	Runkelrüben	33 36	275 300	14 17	83 86	18
3	Kohlrüben	36 38	260 275	16 18	82 84	18
4	Möhren	38 40	250 260	15 16	84 85	19
5	Turnips	22 25	400 450	11 12	88 89	19
6	Stoppelrüben	20	500	10	90	20
7	Topinambur	40	250	20 23	77 80	17
8	Kopfkohl	22	450	10 11	89 90	—
9	Runkelrübenblätter . . .	16,6	600	8 9	91 92	—
10	Kohlrübenblätter	20	500	10	90	—
	VI. Körner.					
1	Mais	225	45	100	—	16
2	Weizen	250	40	100	—	16
3	Roggen	225	45	100	—	17
4	Gerste	200	50	100	—	20
5	Hafer	190	52	100	—	27

Nro.	Futtergegenstand.	100 Pfd. = an Pfd. Heuwerth.	Zu 100 Pfd. Heuwerth sind erforderlich.	Trockene Substanz.	Wässerigkeit.	Volumen in Procenten, Wiesenheu = 100.
			Pfund.	Procente.	Procente.	
6	Spelz	180	55	100	—	28
7	Buchweizen	200	50	100	—	18
8	Hülsenfrüchte	250	40	100	—	16
9	Roggenkleie	140	70	100	—	40
10	Weizenkleie	160	62	100	—	36
	VII. Abfälle der technischen Gewerbe.					
1	Von 100 Pfd. Gerste bei der Bierbrauerei	100	100 (Gerste.)	20 25	75 80	—
2	Von 100 Pfd. Getreide zur Branntweinbrennerei . .	90 100	100 112 (Getreide.)	7 8	92 93	—
3	Von 100 Pfd. Kartoffeln zur Branntweinbrennerei . .	22 28	350 450 (Kartoff.)	7 8	92 93	—
4	Von 100 Pfd. Kartoffeln zur Stärkefabrikation . . .	15 16	620 660 (Kartoff.)	?	?	—
5	Von 100 Pfd. Getreide zur Stärkefabrikation . . .	66	150 (Weizen.)	?	?	—
6	Preßrückstände von Runkelrüben zur Zuckerfabrikation	50	250	30 35	65 70	—
7	Leinölkuchen	220	45	100	—	19
8	Rapskuchen	190	52	100	—	19
9	Mohnkuchen	140	70	100	—	19
	VIII. Baumfrüchte.					
1	Roßkastanien und Eicheln .	133	75	100	—	—
2	Geringe Aepfel und Birnen	25	400	12 15	85 88	—
3	Obst- und Weintrestern . .	33	300	?	?	—
	IX. Molkerei-Produkte und Abfälle.					
1	Gewöhnliche Kuhmilch . .	100	100	15 16	84 85	—
2	Süße Molke	40	250	5 6	94 95	—
3	Saure Molke	30	333	4	96	—

Nach demjenigen, was wir darüber angeführt haben, daß so Vieles einwirken könne, den gewöhnlichen Nahrungswerth der Futtermittel zu erhöhen oder zu vermindern, daß daher für die Praxis solche Reduktionen wesentlichen Modifikationen unterliegen können; wieviel daher dabei zu beachten sey, ist als unumgänglich nothwendig zu vorliegender Reduktionstabelle angenommen:

Es müsse, wenn man die Sätze darin geltend machen wolle, dabei vorausgesetzt werden: 1) daß der betreffende Gegenstand von guter, durch ungünstige Einflüsse nicht veränderter Beschaffenheit sey; 2) daß den allgemeinen Regeln entsprochen werde, in Bezug auf Zuträglichkeit und in Bezug auf Zusammensetzung mit andern Stoffen zur Herstellung richtiger Verhältnisse des Volumens, der Wässerigkeit rc.; 3) daß der betreffende Fütterungsgegenstand zwar verkleinert, oder auch erweicht oder mit Wasser verdünnt werde, falls es seine Beschaffenheit allgemein räthlich macht; daß aber außerordentliche Vorbereitungsmittel, wie Kochen, Dämpfen rc., nicht als angewendet vorausgesetzt sind. Ferner ist zu bemerken, daß in Bezug auf Volumen Gras, Klee, Heu, Stroh, in zusammengepreßten Zustand versetzt, angenommen sind.

Daß der praktische Landwirth solche mittlere Durchschnittsreduktionssätze, wie sie Vorstehendes enthält, nicht als Leisten betrachten dürfe, sondern sie ihm nur zu Anhaltspunkten dienen können, um hiernach den Futterwerth der in seinen gegebenen Verhältnissen erzeugten und zu verwendenden Futtermaterialien gegeneinander festzusetzen, habe ich schon berührt.

Um hiernach solche Reduktionstabellen **praktisch** zu machen, kann man z. B. so verfahren:

Man behalte die Verhältnißzahlen der einzelnen Fütterungsmittel gegeneinander **unter sich** bei, suche aber den Werth des Heues **in den gegebenen Verhältnissen**, also den für diese zu bestimmenden Normalwerth durch Vergleichung mit einem der gewöhnlichen übrigen Futtermittel, also etwa mit Kartoffeln, und

bilde sich darnach seine modificirte eigene Reduktion. In vorliegender Tabelle ist z. B. angenommen, daß durchschnittlich 200 Pfd. Kartoffeln 100 Pfd. Normalheu ersetzen; gibt aber in derjenigen Lokalität, um welche es sich handelt, die längere Erfahrung an die Hand, daß zum Ersatz von 100 Pfd. Heu in dieser Lokalität durchschnittlich 220 Pfd. Kartoffeln nöthig sind, also $^{1}/_{10}$ mehr, so muß hiernach die Reduktion der andern Futtermaterialien so festgestellt werden, daß $^{1}/_{10}$ mehr angenommen wird, um je 100 Pfd. Heu der gegebenen Lokalität zu ersetzen.

Ebenso kann eine Reduktion im Ganzen oder in einzelnen Positionen je nach Jahrgängen zu ändern seyn. Auch lassen die obigen Reduktionssätze bei solchen Produkten, welche, je nach Sorten, Bauart u. dgl. eine Verschiedenheit des Gehalts zeigen können, einen Spielraum, den der praktische Landwirth auf seine Verhältnisse anwenden muß. Wenn derselbe z. B. eine besonders gehaltvolle Kartoffelsorte baut, so wähle er bei dem in V. 1. gegebenen Spielraume 180 Pfd. Kartoffeln als gleich 100 Pfd. Heu, während ein Anderer bei geringeren Kartoffeln vielleicht 220 Pfd. gleich 100 Pfd. Heu festzusetzen hat u. s. f.

Der Theoretiker nimmt dieses Modificiren des Maßstabs je für verschiedene Verhältnisse vielleicht schwerer; beinahe jeder ausübende Landwirth aber wird sich bald im Falle sehen, daß er eine solche modificirte eigene Reduktion zu machen nothwendig habe, und daß die Ausmittlung derselben so weit, daß sie praktisch genügend genau seyn soll, nicht schwierig ist. Einmal kann leicht der Werth des mittelguten Heues der betreffenden Lokalität mit den andern daselbst gewöhnlichen Hauptfuttermitteln durch eine Reihe von Versuchen und Beobachtungen ausgemittelt werden; dann aber auch haben sorgsame Viehwärter, Schäfer ꝛc. einen solch richtigen Blick in Betreff der Wirkungen der verschiedenen Fütterungsmittel auf die Ernährung ihrer Thiere, daß sie bald darüber im Reinen sind, wie viel z. B. statt 100 Pfd. Kartoffeln mehr für eine gewisse

Anzahl Vieh dagegen an Heu der gegebenen Mittelqualität weniger gegeben werden dürfe. Meine Praxis gab mir darüber viele Beispiele an die Hand und ich fand das Urtheil der Viehwärter mit meinen genaueren Versuchen in der Regel sehr nahe zutreffend.

Als Beispiel einer solchen durch die Umstände modificirten Reduktion des Heuwerths verschiedener Futtermittel kann von Hohenheim angeführt werden, daß sie sich dort nach langen Beobachtungen in den Hauptfuttermitteln so festgestellt haben, daß von mir in Beziehung auf die Nahrungsfähigkeit als gleich angenommen wurden:

100 Pfd. Heu von etwa zu $1/4$ mit Compost alle zwei Jahre gedüngten, trockenen, $1/4$ schwach bewässerten, $1/4$ trockenen, ungedüngten und unbewässerten, $1/4$ nassen, sauren und ungedüngten Wiesen, gleich 200 Pfd. Stroh im Durchschnitt von allen Früchten; oder 200 Pfd. Kartoffeln; oder 250 Pfd. Runkeln oder Runkelnpreßrückstände; 50 Pfd. Hafer und Gerste oder Schrot daraus.

§. 192.

Unter Hinweisung auf den Inhalt der §§. 137, 189 2c. folgt hier die Wolff'sche Futterwerthstabelle:

Art der Futtermittel.	Rohprotein in 100 Th.	Stickstofffreie Extraktstoffe incl. Fett in 100 Th.	Verhältniß zwischen beiden.	Rohfaser in 100 Th.	Rohfett in 100 Th.	Stickstoffhaltige Nährstoffe.	Stickstofffreie Nährstoffe incl. Fett.	Verhältniß zwischen beiden.	Berechneter Heuwerth.
I. Grünfutter.									
Wiesengras, vor der Blüthe	3,0	12,9	1 : 4,30	7,0	0,8	1,9	12,9	1 : 6,79	272
„ in der Blüthe	3,0	15,0	1 : 5,00	11,5	0,7	1,4	15,0	1 : 10,71	297
Rothklee, blühend . .	3,7	8,6	1 : 2,32	8,0	0,7	1,8	8,6	1 : 4,78	328
Luzerne, vor der Blüthe	4,0	8,0	1 : 2,00	7,0	0,6	2,0	8,0	1 : 4,00	316
„ in der Blüthe	4,5	7,0	1 : 1,56	12,5	0,7	1,5	7,0	1 : 4,67	396
Esparsette, in der Blüthe	3,2	8,8	1 : 2,75	6,5	0,6	1,8	8,8	1 : 4,90	326
II. Heu.									
Wiesenheu mittlerer Güte	8,2	41,3	1 : 5,04	30,0	2,0	4,5	41,3	1 : 9,18	100
Rothklee	13,4	29,9	1 : 2,23	35,8	3,2	5,7	29,9	1 : 5,24	101
Luzerne	14,4	22,5	1 : 1,56	40,0	2,5	4,8	22,5	1 : 4,68	123
III. Stroh und Spreu.									
Stroh von Winterweizen	2,0	30,2	1 : 15,10	48,0	1,5	0,7	30,2	1 : 43,12	225
„ „ Winterroggen	1,5	27,0	1 : 18,00	54,0	1,3	0,6	27,0	1 : 45,00	254
„ „ Sommergerste	3,0	32,7	1 : 10,90	43,0	1,4	1,2	32,7	1 : 27,25	189
„ „ Sommergerste mit Klee durchwachsen	6,0	34,7	1 : 5,78	37,5	1,7	2,7	34,7	1 : 12,85	139
Stroh von Hafer . .	2,5	38,2	1 : 15,28	40,0	2,0	1,1	38,2	1 : 34,73	171
Weizenspreu	4,5	33,2	1 : 7,38	36,0	1,4	2,0	33,2	1 : 16,60	160
Rapsschoten	3,5	40,0	1 : 11,41	34,0	1,6	1,8	40,0	1 : 22,22	146
Stroh von Futterwicken	7,5	28,2	1 : 3,76	44,0	2,0	2,8	28,2	1 : 10,01	153
„ „ Erbsen . .	6,5	35,2	1 : 5,41	40,0	2,0	2,8	35,2	1 : 12,14	136
„ „ Bohnen .	10,2	33,5	1 : 3,28	34,0	1,0	4,7	35,0	1 : 7,45	106
IV. Wurzelwerk.									
Kartoffel	2,0	21,0	1 : 10,50	1,1	0,3	2,0	21,5	1 : 10,75	207
Futterrunkel	1,1	9,1	1 : 8,03	0,9	0,1	1,1	9,3	1 : 8,45	425
Zuckerrübe	0,8	15,4	1 : 19,25	1,3	0,1	0,8	15,6	1 : 19,50	360
Kohlrübe	1,6	9,3	1 : 5,81	1,1	0,1	1,6	9,5	1 : 5,94	342
Möhre	1,2	10,2	1 : 8,50	1,3	0,2	1,2	10,5	1 : 8,75	396
Stoppelrübe	0,8	5,9	1 : 7,38	1,0	0,1	0,8	6,1	1 : 7,63	613
Topinambur	2,0	15,6	1 : 7,80	1,3	0,5	2,0	16,4	1 : 8,20	237
Kopfkohl	1,5	7,3	1 : 4,87	2,0	0,4	1,5	7,9	1 : 5,27	382

Art der Futtermittel.	Rohprotein in 100 Th.	Stickstofffreie Extraktstoffe incl. Fett in 100 Th.	Verhältniß zwischen beiden.	Rohfaser in 100 Th.	Rohfett in 100 Th.	Stickstoffhaltige Nährstoffe.	Stickstofffreie Nährstoffe incl. Fett.	Verhältniß zwischen beiden.	Berechneter Heuwerth.
V. Körner.									
Weizen	13,0	67,6	1 : 5,20	3,0	1,5	13,0	69,9	1 : 5,38	43
Spelz	10,0	54,8	1 : 5,48	16,5	1,2	10,0	56,6	1 : 5,66	56
Roggen	11,0	69,2	1 : 6,29	3,5	2,0	11,0	72,2	1 : 6,56	47
Gerste	9,5	66,6	1 : 7,01	7,0	2,5	9,5	70,4	1 : 7,41	52
Hafer	12,0	60,9	1 : 5,08	10,3	6,0	12,0	69,9	1 : 5,81	46
Mais	10,0	68,0	1 : 6,80	5,5	7,0	10,0	78,5	1 : 7,85	49
Weizenkleie	14,0	50,0	1 : 3,57	17,8	3,8	10,0	55,7	1 : 5,57	56
Roggenkleie	14,5	53,5	1 : 3,69	15,0	3,5	11,2	58,8	1 : 5,25	52
Erbsen	22,4	52,3	1 : 2,34	9,2	2,5	22,4	56,1	1 : 2,50	32
Saubohnen	25,5	45,5	1 : 1,78	11,5	2,0	25,5	48,5	1 : 1,90	29
VI. Abfälle der technischen Gewerbe.									
Rübenpreßlinge	1,8	18,5	1 : 10,28	6,3	0,2	1,8	18,8	1 : 10,44	234
Kartoffelschlempe	1,0	3,0	1 : 3,00	0,6	0,1	1,0	3,2	1 : 3,20	665
Roggenschlempe	2,1	6,8	1 : 3,24	1,6	0,4	2,1	7,4	1 : 3,52	309
Biertröber	4,9	11,1	1 : 2,26	6,2	1,6	4,9	13,5	1 : 2,75	143
Leinölkuchen	28,5	41,3	1 : 1,45	11,0	10,0	22,4	56,3	1 : 2,51	32
Rapsölkuchen	28,5	33,5	1 : 1,18	15,8	9,0	18,6	47,0	1 : 2,53	38

Bemerkungen hierzu von Dr. Wolff:

In der vorstehenden Tabelle sind die Heuwerthe der Futtermittel nach dem durchschnittlichen procentischen Gehalt der letzteren an wirklichen Nährstoffen, also an solchen organischen Substanzen, welche unter günstigen äußeren Verhältnissen zur vollständigen Verdauung gelangen, berechnet und angegeben worden.

Diese Heuwerthe sind keineswegs förmliche Futteräquivalente in dem gewöhnlichen Sinne des Wortes, d. h. es können z. B. nicht 100 Pfd. Heu durch 207 Pfd. Kartoffeln oder durch 47 Pfd. Roggenkörner einfach und ohne Weiteres in einer Futtermischung

ersetzt werden. Dieselben machen die genaue Berechnung des täglichen Futters der Thiere nach dem Nährstoffgehalt und die sorgfältige Herstellung der für die verschiedenen Zwecke der Fütterung geeigneten Verhältnisse zwischen Trockensubstanz, stickstofffreien und stickstoffhaltigen Nährstoffen nicht überflüssig; sie setzen vielmehr eine solche wissenschaftliche Grundlage des Fütterungswesens voraus und sind darauf basirt worden. Sie sollen, wie bisher, so auch in Zukunft gewissermaßen den Uebergang vermitteln zu richtigeren Ansichten über die Ernährung der landwirthschaftlichen Nutzthiere und überhaupt zu einer mehr rationellen Praxis auf dem Gebiete des Fütterungswesens. In diesem Sinne mögen daher die aus der chemischen Zusammensetzung der Futtermittel berechneten Heuwerthe auch jetzt noch einige Berechtigung haben.

Die in obiger Tabelle aufgeführten Heuwerthe können namentlich dazu benutzt werden:

1) Um den Antheil zu bestimmen, welchen man jedem einzelnen Futtermittel von der Gesammtwirkung einer ganzen Futtermischung von mittlerem Nährstoffgehalt beilegen muß.

Das gewöhnliche Wiesenheu besitzt offenbar einen mittleren Nährstoffgehalt gegenüber einerseits dem Stroh und der Spreu, andererseits den Körnern und der Trockensubstanz in den Rüben und Kartoffeln. Das Wiesenheu ist ferner ein besonders normales Futter für alle grasfressenden Thiere; die letzteren werden durch dieses Futter in einem sehr gut genährten, reichlich mittleren Zustande erhalten. In einer nach allgemein üblicher Art betriebenen Wirthschaft ist das Fütterungswesen in der Regel gut bestellt, wenn das gesammte zur Verfütterung kommende Material, als ein Ganzes betrachtet, die mittlere Zusammensetzung von gutem Wiesenheu hat, namentlich, auf heutrockenen Zustand berechnet, einen ziemlich gleichen, procentischen Gehalt an verdaulicher, stickstofffreier und stickstoffhaltiger Nährsubstanz zeigt. Es ist für manchen Zweig des landwirthschaftlichen Rechnungswesens unläugbar von praktischem Werth,

wenn man unter solchen Verhältnissen die relative Bedeutung jedes einzelnen Futtermittels genau bestimmen kann.

2) Wenn in irgend einer Futtermischung von bekannter günstiger Wirkung eine gewisse Menge Wiesenheu nach dem Nährstoffgehalt durch zwei oder mehrere andere Futtermittel ersetzt worden ist, dann ergiebt sich ebenfalls der Nahrungswerth der vorhandenen Quantität von jedem einzelnen, das Heu ersetzenden Futtermittel mit Hülfe der obigen Heuwerthszahlen.

3) Uebrigens können die betreffenden Nahrungswerthe der Futtermittel wie auf das Wiesenheu, so auch auf jedes andere Futtermittel, z. B. Kleeheu, Roggenkörner &c. als Einheit berechnet und also bei etwaigem Ersatz desselben durch zwei oder mehrere andere Futterarten auch der Antheil leicht ermittelt werden, welchen die letzteren an dem zu erwartenden oder wirklich beobachteten Gesammtnähreffekte der ganzen Futtermischung zu beanspruchen haben.

4) Auch wird man bei Futtermitteln gleicher oder ähnlicher Gattung sich der den obigen Heuwerthen zu Grunde gelegten Rechnungsweise bedienen können, um von dem relativen Nahrungswerthe der einzelnen Sorten, die unter verschiedenen Boden-, Düngungs-, Witterungs- und klimatischen Verhältnissen gewachsen sind und daher oftmals einen sehr verschiedenen Nährstoffgehalt besitzen, — sofort eine deutliche und einheitliche Vorstellung zu gewinnen, z. B.:

	Roh-protein. Proc.	Stickstofffreie Extraktstoffe. Proc.	Rohfaser. Proc.	Stickstoff-haltige Nährstoffe. Proc.	Stickstoff-freie Nährstoffe. Proc.	Berechneter Heuwerth.
Wiesenheu,						
Sorte Nr. 1.	7,4	36,2	34,7	3,6	36,2	119
„ „ 2.	9,1	38,8	31,8	4,7	38,8	101
„ „ 3.	12,5	33,1	34,7	5,7	33,1	97
„ „ 4.	9,1	42,7	27,1	5,3	42,7	90
„ „ 5.	10,7	40,1	27,2	6,1	40,1	86

	Roh-protein.	Stickstofffreie Extraktstoffe.	Rohfaser.	Stickstoff-haltige Nährstoffe.	Stickstoff-freie Nährstoffe.	Berechneter Heuwerth.
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	
Wiesengrummet,						
Sorte Nr. 1.	10,9	35,7	28,9	5,7	35,7	94
„ „ 2.	11,9	40,7	23,3	7,2	40,7	77
„ „ 3.	10,7	49,7	19,0	7,5	49,7	70
„ „ 4.	11,9	40,7	23,3	7,2	40,7	77

Der in der Tabelle aufgeführte Nährstoffgehalt der verschiedenen Futtermittel ist aus den direkt gefundenen Resultaten der chemischen Analysen nach den Henneberg'schen Ermittelungen und Ansätzen (vgl. §. 118 ꝛc.) berechnet worden:

a) Die zur Ausnutzung gelangende Proteinsubstanz des Rauhfutters verhält sich zur Gesammtmenge derselben, wie die stickstofffreien Extraktstoffe incl. Fett zur Summe der stickstofffreien Extraktstoffe und der um $^1/_8$ vermehrten Rohfaser.

b) In den Wurzelfrüchten und den Körnern, sowie in der Schlempe, den Biertröbern und den Rübenpreßlingen ist die vorhandene Proteinsubstanz unter günstigen äußeren Verhältnissen absolut verdaulich.

c) In den Oelkuchen und in den Kleien ist die Menge der verdaulichen Proteinsubstanz in derselben Weise berechnet worden, wie bei dem Rauhfutter. In der That fand Henneberg in direkten Versuchen, daß z. B. in den Rapskuchen höchstens nur etwa $^7/_{10}$ des gesammten Rohproteins zur Verdauung gelangen.

d) Die stickstofffreien Extraktstoffe des Futters repräsentiren fast genau den verdaulichen Theil der gesammten stickstofffreien Bestandtheile (Rohfaser und Extraktstoffe zusammengenommen).

e) Die Fettsubstanz der Körner, Wurzeln und der Abfälle technischer Gewerbe ist mit der Zahl 2,5 multiplicirt (Stärkmehl-Aequivalent) und den stickstofffreien Extraktstoffen (excl. Fett) zugerechnet worden, weil in den genannten Futtermitteln die vorhandene Fettsubstanz als leichtverdaulich angesehen werden muß.

f) Eine derartige Berechnung ist dagegen bei dem Rauhfutter nicht erforderlich gewesen; hier hat einfach die Menge des durch die Analyse ermittelten Rohfettes den übrigen stickstofffreien Bestandtheilen zugezählt werden können, weil nach den Beobachtungen von Henneberg und Stohmann von dem im Rauhfutter enthaltenen Rohfett im Mittel nur 37 Proc., also nahezu $^2/_5$ der Gesammtmenge wirklich zur Ausnutzung gelangen.

Die Gesammtmenge der verdaulichen stickstofffreien Substanz ist in den verschiedenen Futtermitteln nicht von gleicher Nährkraft oder von völlig übereinstimmendem Respirationswerth. Es würde daher der Nährstoffgehalt der Futtermittel noch schärfer, als in obiger Tabelle geschehen ist, bezeichnet werden können, wenn es möglich wäre, überall das sog. Stärkmehl-Aequivalent der stickstofffreien Nährstoffe zu ermitteln. Zu diesem Zwecke müssen aber noch zahlreiche Elementaranalysen der verdaulichen und unverdaulichen Substanz der Futtermittel ausgeführt und überhaupt bei der chemischen Untersuchung der letzteren ein Weg eingeschlagen werden, welcher in den klassischen Arbeiten von Henneberg und Stohmann klar vorgezeichnet ist. Henneberg hat eine derartige zuverlässige Tabelle über den Gehalt der wichtigeren Futtermittel an eigentlichen Nährstoffen in baldige Aussicht gestellt. Erst wenn eine solche vorliegt, werden wir im Stande seyn, den wirklichen Nährstoffbedarf der Thiere für die verschiedenen Hauptzwecke der Fütterung mit Sicherheit festzustellen und danach zahlreiche, in jeder Hinsicht begründete und daher auch praktisch durchaus vortheilhafte Futterrationen zu berechnen. Dann wird man hoffentlich auch dahin gelangen, ungeachtet aller Schwankungen, welche die Zusammensetzung der einzelnen Futtermittel erleidet, über den mittleren Nährstoffgehalt der letzteren sich zu einigen und also eine Tabelle zu entwerfen, welche überall von Chemikern wie von den Landwirthen den betreffenden Rechnungen zu Grunde gelegt wird.

Aber auch in ihrer jetzigen Form wird die obige Tabelle dem Praktiker große Vortheile darbieten, in sofern sie die nöthigen Zahlen enthält, um nach Anleitung der mitgetheilten Nährstoffnormen für die verschiedenen Zwecke der Fütterung wenigstens annähernd richtige Futterrationen zu berechnen und andererseits den Nährstoffgehalt gewisser, in der Praxis üblicher Futtermischungen zu beurtheilen.

Ferner kann die Tabelle dazu dienen, um über das **Volumen** eines Futterquantums oder einer Futtermischung eine klare Vorstellung zu gewinnen.

Das Volumen, welches ein Futter im Körper der Thiere einnimmt, kann nämlich nur durch die Gesammtmenge der organischen Trockensubstanz (Summe der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Extraktstoffe und der Rohfaser) und durch das Verhältniß zwischen den Extraktstoffen und der Rohfaser bedingt seyn. Bei rationeller Winterfütterung erhält z. B. eine Kuh von 1000 Pfd. Lebendgewicht im täglichen Futter ungefähr 24 Pfd. organische Trockensubstanz, worin Extraktstoffe und Rohfaser nach dem Verhältniß von 15 : 9 = 5 : 3 zugegen sind. Wenn das letztgenannte Verhältniß unverändert bleibt, so kann die Gesammtmenge der Trockensubstanz unter Umständen bis auf 30 Pfd. gesteigert werden, worin dann 11⅓ Pfd. Rohfaser und 18⅔ Pfd. Extraktstoffe enthalten wären. Eine Futtermischung dagegen mit 13 Pfd. Rohfaser und 17 Pfd. Extraktstoffen würde schon ein zu großes Volumen haben, um von der Kuh noch mit Leichtigkeit aufgenommen werden zu können.

Auf der anderen Seite vermindert sich nicht selten die Gesammtmenge der organischen Trockensubstanz und damit das Volumen, z. B. bei der Fütterung der Milchkühe mit jungem Klee, mit großen Mengen von Kartoffeln, Rüben und Körnern bis auf etwa 20 Pf., ohne daß dadurch eine Störung im Nähreffekte eintritt. Eine Futtermischung, welche in 20 Pfd. Trockensubstanz,

$13^1/_2$ Pfd. Extraktstoffe und $6^1/_2$ Pfd. Rohfaser enthält, äußert oftmals einen ebenso großen Nähreffekt wie eine Futtermischung, mit welcher dem Thiere in 24 Pfd. organischer Trockensubstanz täglich 15 Pfd. Extraktstoffe und 9 Pfd. Holzfaser verabreicht werden.

Bei der Mästung muß das Volumen des täglichen Gesammtfutters etwas vermindert, der Nährstoffgehalt dagegen erhöht werden. Dieß ist z. B. der Fall, wenn zwar die Menge der organischen Trockensubstanz dieselbe bleibt wie oben, nämlich etwa 24 Pfd., das Verhältniß aber zwischen den Extraktstoffen und der Rohfaser zu Gunsten der ersteren ein höheres ist, so daß vielleicht auf 6 Pfd. Rohfaser 18 Pfd. Extraktstoffe täglich verabreicht werden. Die Gesammtmenge der organischen Trockensubstanz kann im täglichen Futter einer Kuh von 1000 Pfd. Lebendgewicht ohne Gefahr für die Ausnutzung und den Nähreffekt des Gesammtfutters, wie es scheint, zwischen 20 und 30 Pfd. schwanken, wenn nur für einen bestimmten Zweck der Fütterung der Nährstoffgehalt desselben unverändert bleibt. Eine beträchtlich größere oder geringere Menge von Trockensubstanz wird nicht räthlich seyn und auch in der Praxis bei einer richtigen Fütterungsweise nicht vorkommen.

II. Ueber die Quantität der Nahrung.

§. 193.

Ebenso, wie über die Qualität der Nahrungsmittel, so haben, seitdem man der Viehzucht jeder Art große Aufmerksamkeit zuwendet, hauptsächlich auch über die ökonomisch richtigste Quantität der Nahrung der landwirthschaftlichen Nutzthiere, ganz besonders aber der Rinder und der Schafe, vielfältige Forschungen, Beobachtungen und Erfahrungen stattgefunden.

In Betreff der neuesten Anhaltspunkte für die Quantität der Nahrung kann, wenn man die chemischen Analysen zu Grunde legen will, auf §. 135 2c. hingewiesen werden. Dort ist aber auch

ausgeführt, daß die für die Praxis so wichtige Feststellung der Gesammtmenge des täglichen Futters und Ausdrückung desselben in einem Nährstoffverhältnisse wissenschaftlich begründet immer noch nicht gegeben werden könne; man müsse vielmehr hiebei jetzt noch die allgemeinen Erfahrungen der Praxis und namentlich die Resultate der Fütterungsversuche der früheren Perioden für Entwicklung der Fütterungslehre berücksichtigen und zu Hülfe nehmen. Dieß führt auf die von Wolff so bezeichnete (§. 125) erste Periode — und mich insbesondere auf die von mir angestellten ursprünglichen Fütterungsversuche, welche die ersten waren zur Einleitung einer rationellen Fütterungslehre, damals von den Landwirthen und insbesondere von den Versammlungen deutscher Landwirthe mit vieler Zustimmung aufgenommen, so daß, allgemeiner angeregt hiedurch, eine Menge ähnlicher Versuche von Andern angestellt wurden. Die Theoretiker unter diesen hielten bald meine Versuche für — gelinde ausgedrückt — zu einfach; sie complicirten dann die ihrigen auch in der That auf die vielfältigste Weise; man verließ die von mir zu Grunde gelegten praktischen Zwecke und Richtung mehr oder weniger; jeder suchte wieder besondere Bezeichnung festzustellen, man verwirrte dadurch die verschiedenen Begriffe von Lebenserhaltungs-, Erhaltungs-, Beharrungs-, Produktions-, Gesammt-, Hunger-, Nahrungs-, Mast-, Luxus- u. s. w. Futter; während damals in Ermanglung sicherer chemischer Analysen für Nährstoffe ich es für geboten hielt, deßwegen zu den Versuchen einfach hauptsächlich nur Heu zur Fütterung zu verwenden, dessen Fütterungsverhältniß schon, wenigstens annähernd, ermittelt war, so wurden von den Andern die verschiedensten Fütterungsmittel bei den Versuchen angewendet, man zog, der Theorie nach mit Recht, in minutiöser Weise vielerlei Dinge mit in Betracht, z. B. Stallfütterung oder Waidegang, Wassergenuß, Jahrszeit, Luft und Stalltemperatur und Vieles dgl. Je complicirter dadurch die Versuche, desto verschiedener, unsicherer, unklarer wurden

die Resultate, das Endergebniß derselben aber über die Hauptfrage, über die erforderliche Quantität des Erhaltungsfutters im Allgemeinen, förderte nichts Neues zu Tage, sondern war, daß das Bedürfniß an Futterquantität mit meinen frühern einfachen Ermittlungen im großen Durchschnitte zusammentraf, wie nachgewiesen werden wird (§. 199), daß aber auch jene complicirten Versuche nicht befriedigen können, so lange nicht die chemische Analyse über die in den Futtermitteln wirklich nährenden Stoffe festgestellt sey. Dieß gab dann Veranlassung zu den Fütterungsversuchen der zweiten und dritten Periode (§. 125) mit der chemischen Analyse der Nährstoffe, Exkremente u. s. w. In Folge dieser wird nun aber, wie bereits angeführt, erklärt, daß sie die einfache Feststellung des täglichen Futterbedarfs nach einem Nährstoff-Zahlenverhältnisse zu geben noch nicht im Stande sey, sondern daß man dafür auf die Erfahrungen der Praxis aus den früheren Fütterungsversuchen zurückgreifen müsse. Alles dieses mag es rechtfertigen, wenn ich immer wieder auf meine ursprünglichen einfachen Fütterungsversuche und Resultate zurückkomme; ich habe die Ueberzeugung, daß ich dadurch nach der allgemeinen Tendenz meiner Schrift den praktischen Landwirthen und Züchtern schätzenswerthe Anhaltspunkte um so mehr geben kann, als ich mit Genugthuung darauf hinweisen darf (§. 200), daß die Ergebnisse, welche meine vor 20 Jahren, damals ohne alle erst nachher ermittelte wissenschaftliche Hülfe dafür, angestellten Fütterungsversuche geliefert haben, nach den darauf gefolgten vielen andern Versuchen und verschiedensten Phasen der daraus gezogenen Fütterungslehren jetzt noch mit den neuesten Sätzen so zusammentreffen, daß der praktische Landwirth sich vorerst noch damit beruhigen kann.

§. 194.

Meinen Versuchen und Schlußfolgerungen daraus liegt folgendes zu Grunde:

Von der Nahrung der Nutzthiere ist vor Allem ein Theil

erforderlich zur nothdürftigsten Lebenserhaltung der Thiere. Als solchen nehme ich diejenige Quantität an Futter an, bei deren täglichen Fütterung das Thier auf einen gewissen Beharrungspunkt seines körperlichen Zustandes zurückkommt, in welchem es anscheinend gleich, in statu quo, bleibt, aber einen Nutzen nicht mehr abwirft, auch der Dünger von demselben in keinem ordentlichen Verhältnisse mehr zum Werth des Futters stehen kann. Darunter darf nicht verstanden werden, wie wenn z. B. eine Kuh, welche auf das Erhaltungsfutter gesetzt wird, sogleich ganz aufhören würde, Milch zu geben oder ein Schaf Wolle zu geben; sondern nur, daß solcher Ertrag nach und nach auf ein Minimum sinkt, oder wenigstens der Körper daneben so abnimmt und das Produkt an seinem Gehalte so verliert, daß dieß den Ertrag aufwiegt.

§. 195.

In der Praxis wird es freilich nicht vorkommen, daß — wie ich von manchen mißverstanden worden — das Maß der Fütterung auf solchen Grad überhaupt heruntergesetzt werden könne; wenn ich daher dennoch meine Fütterungsversuche auch darauf richtete, das Maß der Quantität des Futters zu erforschen, welche dazu erforderlich ist, um das Thier nur nothdürftig am Leben fortzuerhalten, so geschah dieses aus dem praktischen Gesichtspunkte, womöglich auch nur annähernd zu ermitteln, bis zu welchem Quantum Futter zur nothdürftigen Lebensfristung ohne Ertrag das Thier bedarf, und von welchem Quantum an dann ungefähr angenommen werden könne, daß das Mehr an Fütterung Ertrag, Produkte und Leistungen, liefere. Das erstere, niederste Fütterungsmaß bezeichnen wir mit Lebenserhaltungsfutter, oder Erhaltungsfutter im engern Begriffe, das letztere Mehr darüber aber mit Produktionsfutter, beide zusammen mit Gesammtfutter, Totalfutter, oder Erhaltungsfutter im weitern Begriffe, d. h. das Maß an Futter, welches die Thiere bedürfen zu vollem Wohlbefinden ohne Zu- oder Abnahme an Körper der ausgewachsenen Thiere, zur naturgemäßen

Fortentwicklung der jungen Thiere und für das Fortgehen der normalen Produktion an Milch, Wolle 2c. Außerdem kommt noch ein Drittes ins Auge zu fassen, nämlich das Mastfutter, d. h. dasjenige Quantum, welches noch über jenes Total- oder Erhaltungsfutter im weitern Begriffe gereicht wird, um die Produktion an Fleisch, Fett 2c. durch vermehrtes Quantum des Produktionsfutters noch über die normale Produktion zu steigern. Nach diesen Rücksichten unterscheide ich daher 1) nothdürftigstes Lebenserhaltungs- (Fristungs-) Futter, 2) Produktionsfutter, 3) beide zusammen, Erhaltungsfutter im weitern Begriffe, endlich 4) Mastfutter.

Wenn auch vom wissenschaftlichen Standpunkte aus (§. 121) die Ermittlung des nothdürftigsten Lebenserhaltungsfutters (oben 1) weder nach Heuwerth noch nach den chemisch ermittelten Nährstoffen bis jetzt festgestellt werden konnte und große Schwierigkeiten hat, so lege ich doch von jeher auf diese Ermittlung für obige für den ökonomischen Standpunkt wichtige Momente einen größern Werth als auf die Ermittlung des Gesammtfutters (oben 3. Erhaltungsfutter für gleichbleibenden Ernährungs- und Produktionszustand), weil letzteres jeder rationelle ausübende Landwirth bald von selbst finden kann; ich werde daher bis auf weiteres für meine Richtung der Darstellung der Fütterungsverhältnisse an der Abscheidung des nothdürftigsten Lebenserhaltungsfutters, soweit mir dessen Ermittlung bei meinen Versuchen gelungen ist, um so mehr festhalten, als jener Schwierigkeiten wegen alle nachfolgenden Fütterungsversuche Anderer die mir für dieselbe von Anfang an am wichtigsten scheinende Richtung verlassen und sich mit Ermittlung nur der Quantität des Gesammterhaltungsfutters beschäftigt haben.

Das Maß nach Heuwerth, das als Erhaltungsfutter nothwendig ist, steht, wenn auch vielleicht nicht in ganz direktem, doch in annäherndem Verhältnisse zur Körpermasse des Thieres, das erhalten werden soll, also zu dessen lebendem Gewichte; dieß aber nur in großem Durchschnitte, da bei einzelnen Thieren so vielerlei,

wie Verdauungskraft u. dergl. einwirkt und nur bei Hausthieren innerhalb der gleichen Species oder Unterart (nicht z. B. Maus und Elephant), oder vielleicht nur innerhalb noch engerer Grenzen.

Die Trennung des Lebenserhaltungsfutters von Produktionsfutter ist schwierig und hat je nach dem Ansatze dafür natürlich auf die daraus zu ziehenden Schlüsse wesentlichen Einfluß. Das Einfachere ist es freilich, nur nach dem Gesammtfutter zu rechnen; allein gerade in praktisch landwirthschaftlicher Beziehung habe ich jene schwierige Trennung hauptsächlich deßwegen geltend zu machen gesucht, um den Landwirthen möglich deutlich und eindringlich den Unterschied des ökonomischen Erfolgs bei knapper und bei voller Fütterung, ebenso den Irrthum vor Augen zu legen, der durch oberflächliche und unrichtige Vergleichung so häufig darin auftaucht, daß man die Ergebnisse der Produktion im Verhältnisse zum Futter zu Gunsten des kleinen Viehs, ja sogar zu Gunsten knapper Fütterung überhaupt deuten will.

Das Verhältniß, wie viel bei der betreffenden Hausthierart die Lebenserhaltung consumirt (bei den Wiederkäuern Rind und Schaf wird, so weit die Versuche bis jetzt ergeben, $^1/_{60}$ des lebenden Gewichts des Thiers als Lebenserhaltungsfutter angenommen, worüber insbesondere auf die Fütterungsversuche III. Theil, §. 124. hingewiesen wird), und das Produktionsfutter producirt, muß der Lehre von der speciellen Viehzucht vorbehalten werden und dabei ganz besonders das ökonomisch Wichtigste, nämlich die Behandlung der Frage:

Was ist zwischen den beiden entgegengesetzten äußersten Grenzen, nämlich zwischen dem bloßen Erhaltungsfutter und dann der Reichung von so viel Produktionsfutter, als das Thier nur immer im Stande ist zu sich zu nehmen, zu assimiliren und daraus nach Verhältniß zu produciren, nach den verschiedenen Zwecken, für die man die Thiere zu nützen sucht, das Maß von Fütterung, bei welchem man das Futter am ökonomisch höchsten verwerthet.

Die Versammlung deutscher Landwirthe hat als vorbereitend die Frage gestellt:

„Bestätigen genaue Beobachtungen, daß der Bedarf an Erhaltungsfutter in direktem Verhältnisse mit der Größe, d. h. dem Gewichte des Körpers des landwirthschaftlichen Nutzviehs stehe; daß demnach unter sonst ähnlichen Umständen eine gleiche Quantität Futter von gleichen Bestandtheilen bei einer ungleichen Anzahl von Thieren derselben Art und Beschaffenheit und nur in der Körpergröße verschieden, welche aber je zusammen ein gleiches körperliches Gewicht haben, auch gleich viel Fett und Fleisch, oder Milch oder Wolle liefern; z. B. ob das Erzeugniß von 5 Stücken Rindvieh, von je 1000 Pfd., zusammen 5000 Pfd. körperlichem Gewichte, welche täglich mit einander 150 Pfd. Heuwerth erhalten und das Erzeugniß von 8 Stücken Rindvieh derselben Art von je 625 Pfd., zusammen 5000 Pfd., an welche täglich ebenfalls mit einander 150 Pfd. Heuwerth gefüttert wird, als gleich anzunehmen sey; ob 10 Schafe, etwa Merinos, von einem körperlichen Gewichte von 100 Pfd. per Stück, zusammen 1000 Pfd., welche täglich 30 Pfd. Heuwerth mit einander erhalten; dagegen 20 Stück Merino der gleichen Art, aber von einem körperlichen Gewicht von nur 50 Pfd. per Stück, zusammen 1000 Pfd., an welche das gleiche Futterquantum mit einander gefüttert wird, sich in gleichem körperlichen Zustande erhalten und durchschnittlich verhältnißmäßig, gleich viel Wolle liefern?"

Zu Versuchen darüber hat die Versammlung Vorschrift gegeben, weil bei solchen Versuchen eine Menge von Verhältnissen und Einwirkungen zu beachten sind, was die Erzielung von entschiedenen Resultaten so schwierig macht.

Vor solchen Versuchen (unten) schwankten die Ansichten hierüber hin und her.

Vom physiologischen Standpunkte aus hat der eine Theil schon behauptet: wenn man die gleiche Futterquantität an ein Thier und

dann wieder an zwei Thiere verfüttert, so müssen dabei in Produkten zwei Leben mehr ausrichten als eines. Der andere Theil aber sagt: bei einem Thiere ist nur ein Organismus in Lebensthätigkeit und Kraft zu erhalten, bei zwei Thieren aber sind zwei Organismen zu erhalten, also bleibt im ersten Falle, nämlich wenn dasselbe Futter an ein Thier statt an zwei gegeben wird, mehr für die Produktion übrig, d. h. das Futter wird verhältnißmäßig etwas mehr produciren.

Zwei große Autoritäten wissenschaftlich gebildeter und zugleich praktischer Landwirthe, Thaer und Dombasle, äußerten sich dahin:

Thaer: Kleine Thiere scheinen im Verhältnisse zu ihrem Körpergewicht mehr Futter zu brauchen und zu consumiren als größere, und 1000 Pfd. kleines Vieh kann mehr Futter ertragen, ohne sich zu überfressen, als 1000 Pfd. großes Vieh.

Dombasle: Es scheint nicht unmöglich, daß es in den Gesetzen des Lebens etwas gebe, welches die Verzehrung einer gewissen Menge von Nahrung erheischt zur Belebung der Existenz eines jeden Individuums und unabhängig von den Verschiedenheiten des Bedarfs, welche der täglichen Verzehrung je nach Größe des Körpers beigelegt werden.

Nachdem unsere Versuche thatsächlich ermittelt hatten, daß kleinere Thiere im Verhältnisse zu ihrem Gewichte mehr Nahrung bedürfen, als größere (§. 199, 4.), so hat jetzt die Physiologie die Erklärung hiezu so gefunden:[1] Die Wärmeausstrahlung eines Körpers muß um so beträchtlicher seyn, je größer die Oberfläche ist, welche derselbe im Verhältniß zu seinem Gewichte bei sonst gleicher Beschaffenheit und unter sonst völlig gleichen Umständen der umgebenden Luft darbietet. Je größer aber der Wärmeverlust ist, den ein lebender Thierkörper in einer gegebenen Zeit erleidet, desto mehr Respirationsmaterial muß demselben in der täglichen

[1] Wolffs „landwirthschaftliche Fütterungslehre,“ Seite 505.

Nahrung wieder zugeführt werden, desto größer ist also die Nahrungsmenge, welche er zu seiner normalen Erhaltung bedarf. Von diesen Thatsachen ausgehend, läßt sich von vorneherein erwarten, daß kleinere Thiere im Verhältniß zu ihrem Gewichte mehr Nahrung bedürfen, als größere, denn die ersteren, also z. B. 2 Stück je von 500 Pfd. zusammen 1000 Pfd. gegenüber von 1 Stück zu 1000 Pfd., bieten der umgebenden Luft verhältnißmäßig mehr Oberfläche dar, als die letzteren. Die kleineren und die jüngeren Thiere besitzen gewöhnlich eine lebhaftere Respiration und überhaupt einen rascheren Stoffwechsel, als die größeren und älteren Thiere; die Athembewegungen und Pulsschläge sind innerhalb eines bestimmten Zeitraumes bei jenen zahlreicher als bei diesen. Deutlicher erkennt man den größeren Verbrauch an Respirationsmaterial bei kleineren Thieren an der größern Menge der Kohlensäure, welche von denselben ausgeathmet wird.

Auf alles Obige bezogen sich meine Fütterungsversuche, wie sie in der speciellen Thierproduktionslehre (2. Th. §. 128 2c., 3. Th. §. 124 2c.) abgehandelt sind.

Meine Versuche gehörten zu den ersten der umfassenderen der Art. Wer die Schwierigkeiten bei solchen Versuchen und den daraus zu ziehenden Schlußfolgerungen, besonders wenn man — wie ich — noch so wenig auf Vorgänge sich stützen konnte, kennt, wird meine Genugthuung ermessen, die ich darin fand, daß diese Versuche mit den Anfang bildeten zu den inzwischen nachgefolgten, vielen Versuchen. Nach meinen vielfältigen Erfahrungen und bei den vielen Beobachtungen, welche ich darüber machte, wie unendlich mancherlei bei den Versuchen auf deren Resultat einwirken kann und einwirkt, baue ich nur auf meine eigenen, wenn auch nur einfachen Versuche und Beobachtungen. Treffen die Resultate der Versuche Anderer mit den meinigen zusammen, desto mehr werde ich in diesen bestärkt. Gegentheiligen Resultaten bei andern Versuchen schenke ich wohl Glauben, allein weil ich die Umstände,

welche dabei eingewirkt haben, nicht selbst kenne, so sind sie mich zu überzeugen nicht im Stande, insbesondere wenn solche nicht von praktischen Thierzüchtern angestellt wurden. Die von mir ohne ähnliche Vorgänge, daher ohne alle vorgefaßte Meinung erhaltenen Resultate lege ich ganz wahr und in ihrer ganzen Einfalt, wie sie sich ergeben haben und ohne daran anders zu deuteln u. dgl. zur Benützung für beliebige Schlußfolgerungen dar. Meine Schlußfolgerungen dringe ich Niemanden auf. Sie sind lediglich in praktischer Richtung, angewandt auf ökonomische Resultate, gehalten.

Ehe ich das Betreffende aus meinen Versuchen aushebe, gebe ich noch folgendes:

§. 196.

In Betreff des Maßes der Fütterung können folgende allgemeinere Sätze aufgestellt werden:

„Alle Hausthiere müssen so reichlich genährt werden, daß sie für den Fall des Bedürfnisses einiges ernährendes Material als Fett in sich ablagern. Nur das Uebermaß von Fett ist ein von der Norm abweichender Zustand; nur dieß ist für Thiere, die noch auf längere Zeit kräftig und gesund erhalten werden wollen — im Gegensatz von Mastvieh — zu vermeiden.

Es gilt bei der Fütterung die goldene Regel, die Mittelstraße zu halten zwischen Allzuvielem und Allzuwenigem. Jede Verrichtung der Lebensthätigkeit wird in gut genährten Thieren am besten und reichlichsten geschehen, das Futter bezahlt sich bei ihnen besser als bei mager gehaltenen, und sie werden nächstdem weit leichter Krankheitszustände überstehen und auch seltener darein verfallen.

Geht man bei jungen noch wachsenden Thieren etwas über die Mittelstraße nach der Seite zu reichlicher Ernährung hinaus, so ist der Nachtheil minder, weil sie bei der Lebendigkeit aller Verrichtungen in höherem Grade die Fähigkeit haben, den Ueberfluß

zu benützen, jedes Ueberschreiten nach der andern Seite hin aber bringt Schaden; sie leiden in der Entwicklung.

Ein Uebermaß von Fett aber ist nicht vortheilhaft, denn bricht eine Heerdenkrankheit durch Ansteckung aus, so erkranken am meisten die zu schlecht und die zu wohl genährten Thiere.

In Beziehung auf Fortpflanzung wissen wir gleichfalls, daß durchschnittlich zu stark genährte männliche und weibliche Thiere häufiger unfruchtbar sind, und daß fette Mütter nicht selten kleine und schlecht entwickelte Junge produciren. Nicht minder ist bekannt, daß überfette Kühe weniger Milch als mäßiger wohlgenährte liefern; denn es wird vom ernährenden Material weit mehr der jetzt abnorm geöffneten und erweiterten Ablagerungsstätte für das Fett zuströmen, sobald davon eine größere Menge in den Körper gelangt, als es zur vollständigen Unterhaltung des Nutritionsprocesses bedarf. Dasselbe findet auf jede anderweitige Produktion im Körper Anwendung; sie wird gleichfalls nicht in erhöhtem Grade stattfinden, sobald man über einen gewissen Punkt der reichlichen Ernährung hinausgeht; sie kann sogar abnehmen. Die Wolle z. B. kann, wird die reiche Ernährung übertrieben, selbst im Wachsen aufgehalten werden und leiden. Nicht selten auch wird in solchen Fällen eher das Wollfett als die Wolle vermehrt.

In zu dürftig genährten Thieren aber muß die Ernährung aller Theile ins Stocken kommen, insbesondere aber derjenigen, welche, wie das Euter, mehr nur den Ueberfluß ernährender Säfte zu empfangen haben. Solche nachtheilige Einwirkung des Mangels an gehöriger Nahrung, dadurch an ernährenden Säften, trifft namentlich auch die Hauthaare, was bei Schafen wichtig ist. Die Wolle wird dadurch welk, kraftlos, brüchig, löst sich aus der Wurzel ab.

§. 197.

Diesen sehr zu beachtenden Bemerkungen ist beizufügen: die Fälle, wo man wegen reichlicher Ernährung Schaden hat, sind viel seltener, als die, in welchen dieses wegen zu kärglicher Nahrung eintritt.

Bei der Frage über das vortheilhafteste Maß der Fütterung sollte — wenn ich mich solcher Trennung bedienen darf — der Thierzüchter als solcher, und dann als Oekonom ins Auge gefaßt werden:

Der Thierzüchter, derjenige, dem es um Vervollkommnung seines Viehstandes zu thun ist, wird immer bei guter und voller Ernährung seinen Zweck am besten erreichen; bei jeder Generation seiner Zucht weiter, bei welcher er mit seiner guten Haltung fortfährt, wird er seinem Ziele näher rücken, den Keim zu immer weiterer Steigerung des Werths seiner Zucht legen und somit auch die baaren Einnahmen aus seiner vervollkommneten Zucht nach und nach erhöhen. Der Oekonom, so lange er nur auf den augenblicklichen Ertrag sieht, so lange er schon Anfangs, ohne weiter in die Zukunft zu blicken und zu rechnen, wie häufig besonders der Anfänger, nur den Aufwand mit den unmittelbar darauf erfolgten Einnahmen, z. B. bei Rindviehhaltung nur Milchertrag, bei Schafhaltung nur Wollertrag, gegen den Werth des gereichten Futters u. dgl. vergleicht, wird meistens das Wort gegen reichliche, besonders aber gegen die vielleicht etwas höher im Preise zu stehen kommende, zuträglichere Fütterung ergreifen, und nur erst dann, wenn er nach der für wesentliche Fortschritte in der Thierzucht erforderlichen längern Zeit die lohnenden Erfolge daraus kennen lernt, wird auch er, als gut rechnender Oekonom, dem guten Thierzüchter in dem Grundsatze, nur immer gut zu füttern, beipflichten. Was übrigens unter gut füttern je nach des Thieres Art und nach Zweck der Haltung zu verstehen, muß sich bei der speziellen Thierzucht ergeben.

§. 198.

Ein besonderes Verhältniß rücksichtlich der Quantität der Nahrung findet bei der Mastung der Thiere statt. Man will dadurch bezwecken, in möglichst kurzer Zeit die größtmögliche Zunahme an Fleisch und Fett bei dem Thiere in möglich guter Qualität hervorzubringen.

Je mehr daher demselben Produktionsfutter beigebracht und von demselben verdaut und assimilirt werden kann, desto vortheilhafter.

Es ist ein Unterschied zwischen Fettwerden und dem wirklich gemästeten Zustande. Bei gesunden Thieren und reichlicher Nahrung gehen von den nährenden Bestandtheilen, je weniger sonst von dem Thiere an Produkten, Leistung, gefordert und gewonnen wird, desto mehr in die Gefäße über, assimiliren sich, schwellen diese nach Verhältniß der Nahrungsmenge auf, legen Fett an, und dieß verursacht das Fettwerden. Das Fett eines Thieres ist diejenige weiche Substanz, welche das zwischen den Muskelnfasern liegende Zellgewebe ausfüllt und die zugleich umfangreicher werdenden Muskeln, auch andere Theile einhüllt. Dasjenige consistentere Fett, welches an den Eingeweiden sitzt, wird Talg (Unschlitt) genannt. Das Fettwerden macht anfangs den Körper robust und kraftvoll, das Fleisch für den Gaumen besser. So lange dadurch das Thier in seinen Verrichtungen noch nicht gehindert wird, so ist es noch ein natürlicher gesunder Zustand; das Thier kann aus demselben bei verminderter Nahrung auch wieder zurückgehen. Wird aber die beleibt und fett machende Ernährungsart weiter getrieben, so geht das Fettwerden in Mastung über. In diesem Zustande wird der ganze Körperorganismus unter Abnahme der Blutmenge dergestalt mit Säften angefüllt, daß die Verrichtungen desselben gehemmt werden und allmählig eine Art von Stockung darin eintritt. Dieß ist dann ein unnatürlicher, endlich kraftlos und krankhaft werdender Zustand, dem das Thier zuletzt unterliegen müßte. Bei beabsichtigter Mastung ist man darauf bedacht, das Thier recht bald in diesen Zustand zu bringen, wozu insbesondere beiträgt, dasselbe in körperliche und geistige Unthätigkeit zu versetzen, Licht zu entziehen, behagliches und reinliches Lager zu bereiten u. dergl.

Je künstlicher auf diese Art, mit je mehr den natürlichen entfernter stehenden Nahrungsmitteln die Mastung betrieben wird,

desto mehr und bälder tritt dieser mehr krankhaft maste Zustand ein, desto minder geschätzt sind aber auch die dadurch hervorgebrachten Produkte an Fleisch; und je natürlicher die Mastung vor sich geht, in desto geringerem Grade tritt der krankhafte, maste Zustand ein, desto kräftiger, gesunder, besser und gesuchter sind dann aber auch die Produkte der Mastung. Daher das herrliche Fleisch und Fett des auf Weiden gemästeten englischen, holländischen 2c. Viehs.

§. 199.

Ueber jene meine Versuche und Resultate selbst und deren Detail muß ich auf die specielle Thierzucht hinweisen (II. Theil §. 128 2c., III. Theil §. 124 2c.); über das Allgemeine der Resultate dabei ist hier nur anzuführen.

1) Wie — alles nur im großen annähernden Durchschnitt — nach oben als Lebenserhaltungsfutter bei Rind und Schaf ungefähr $^1/_{60}$ ihres lebenden Gewichts ($1^2/_3$ Pfd. Heuwerth auf 100 Pfd. lebendes Gewicht des Thiers), so kann

2) als Gesammt- oder Erhaltungsfutter im weitern Begriffe (Lebenserhaltungs- mit Produktionsfutter) ungefähr $^1/_{30}$ des lebenden Gewichts ($3^1/_3$ Pfd. Heuwerth auf 100 Pfd. lebendes Gewicht), daher

3) angenommen werden, daß jenes $^1/_{60}$ keinen Ertrag gewähre, sondern erst das Futter, das über dasselbe gereicht wird, sich in Produkten 2c. lohne;

4) kleinere, leichtere Rinder-, Schaf- 2c. Schläge bedürfen im Verhältnisse zu ihrem Körpergewicht für ihre Lebenserhaltung (Punkt 1) per 100 Pfd. lebend Gewicht etwas mehr Nahrung als größere, schwerere Schläge; aus dem Gesammtfutter (Punkt 2) werden erstere daher verhältnißmäßig etwas weniger produciren, Ertrag geben, als letztere; es ist aber

5) bei den Verhältnissen der speciellen Thierzucht auszuführen, wie nach den verschiedenen Thieren und verschiedenen Zwecken für

Produktion und Ertrag mehr oder weniger als $1/_{30}$ zu reichen vortheilhaft sey.

Dabei bemerke ich, daß diesen allgemeinen Sätzen die verschiedenen Resultate aus allen jenen vielen nachgefolgten Versuchen im großen Durchschnitte nicht widersprechen, daß insbesondere bei der großen Mehrzahl derselben das ermittelte Gesammterhaltungsfutter (Punkt 2) sich bewege zwischen $1/_{28}$ und $1/_{35}$, in den seltensten Fällen bis zu $1/_{40}$, mit Ausnahme des Mastfutters, für das sich kein bestimmtes Maß annehmen läßt.

§. 200.

Zu einem Beitrage für das Vertrauen, das in das Ergebniß aus meinen Versuchen rücksichtlich des Maßes des Gesammterhaltungsfutters gesetzt werden darf, kann angeführt werden: diese vor 20 Jahren ohne alle weiteren wissenschaftlichen Hülfsmittel, ohne Analysen über den Nährgehalt in den Futtermitteln, nur auf die von den praktischen Landwirthen ermittelten Heuwerthsberechnungen begründet, ergaben nach oben das Resultat, daß im Mittel $1/_{30}$ des lebenden Gewichts des Thiers das richtige Maß für das Gesammterhaltungsfutter sey. Jetzt, nach den seit 20 Jahren durchlaufenden, vielfältigen, wissenschaftlich gehaltenen, auf chemische Nährgehaltsanalysen begründeten unzähligen Fütterungsversuchen ergibt sich nach obigen Ausführungen ꝛc. Wolffs (§. 135—137) als angemessenster Betrag an Gesammterhaltungsfutter für solche, dort aufgezählte verschiedene Fütterungszwecke, welchen nach unsern damaligen Fütterungsversuchen gleiche Fälle gegenüberstehen (ohne Mastthiere §. 199):

(Wolff Punkt 4) für Kühe auf 1000 Pfd. lebend Gewicht:

12	Pfd.	Heu macht . .	12	Pfd. Heuwerth (§. 191.)
8	„	Erbsenstroh .	$5^1/_2$	„ „
5	„	Weizenspreu .	5	„ „
20	„	Runkeln . .	7	„ „
2	„	Repskuchen .	$3^4/_5$	„ „
			$33^3/_{10}$	Pfd. Heuwerth.

Nach unsern Versuchen vor 20 Jahren (II. Theil §. 138) ermittelten wir hiefür $^1/_{30}$ des lebenden Gewichts zu rechnen, also auf 1000 Pfd. $33^1/_3$ Pfd.

(Wolff Punkt 6) für Schafe auf 1000 Pfd. lebend Gewicht:

17 Pfd.	Haberstroh	8 Pfd. Heuwerth
9 "	Kleeheu	9 " "
28 "	Runkeln	9 " "
		26 Pfd. Heuwerth.

Nach unsern Versuchen vor 20 Jahren (II. Theil §. 138) ermittelten wir hiefür $^1/_{40}$ Theil des lebenden Gewichts, also auf 1000 Pfd. 25 Pfd. Heuwerth.

(Wolff Punkt 10 b, als dem mittleren der unter Punkt 10 angenommenen Fälle) für junge Rinder auf 400 Pfd. lebend Gewicht:

8 Pfd.	Grummet . . .	8 Pfd. Heuwerth
$1^1/_2$ "	Leinkuchen . . .	$3^3/_{10}$ " "
$^1/_2$ "	Repskuchen . . .	$1^9/_{10}$ " " (zusammen)
$^1/_2$ "	Haberschrot . . .	
		$13^1/_5$ Pfd. Heuwerth.

Nach unsern Ermittlungen ergibt sich (II. Theil §. 138) $^1/_{30}$ von 400 Pfd., demnach $13^1/_3$ Pfd.

Dieses überraschende Zusammentreffen der auf den verschiedensten Wegen hervorgegangenen Ergebnisse darf wohl als einiger Beleg zu Gunsten unserer frühern Versuche sowohl als auch unserer Heuwerths-Berechnungen gelten.

Schluß.

§. 201.

Zum Schlusse dieses Kapitels:

Es erkennt gewiß Niemand mehr als ich — wie wir in allem Vorstehenden gesehen — das sehr Verdienstliche davon an, was Chemie und Physiologie im letzten Jahrzehnt für Ausbildung unsrer landwirthschaftlichen Fütterungslehre mit großem Eifer und Fleiße

erforscht und geleistet haben; ich erkenne es um so freudiger an, als ich glaube, durch die erste Bearbeitung meiner Schrift über Thierproduktion und das dafür von mir auf praktischem Wege Erforschte mit Veranlassung dazu gegeben zu haben. Eben diese praktische Richtung meiner ganzen Arbeit auferlegt es mir aber auch, den ausübenden Landwirth und Thierzüchter aus der jetzt noch bestehenden Masse von Zahlen, aus der dadurch voluminös gewordenen und den Kern noch verdeckenden Schale heraus zu einem Ueberblicke darüber zu führen, auf welchen Standpunkt für ihn die Fütterungslehre bis heute gekommen sey, was davon und wie er es in Anwendung bringen könne.

Unsere bisherige Berechnung und Reduktion auf Heuwerth (§. 189—191) behält, insolange eine andere Feststellung auf wissenschaftlicher Grundlage noch nicht gegeben ist, Werth, und wird für den gewöhnlichen Viehhalter, unter Beobachtung der sonst dafür gegebenen Anleitung, z. B. in Betreff des Volumens, der Wasserhaltigkeit u. dergl., schätzenswerthe, mit Vertrauen aufzunehmende Anhaltspunkte bieten. Für Feststellung und einheitlichen Ausdruck des täglichen Gesammtfutters ist sie sogar noch nothwendig.

Will man sich näher auf die durch chemische Analyse ermittelten Nährstoffverhältnisse der verschiedenen Fütterungsmittel einlassen, so habe ich den Uebergang dazu dadurch zu erleichtern gesucht, daß ich den Dr. E. Wolff veranlaßte, in seiner auf den Nährstoffgehalt basirten Fütterungsmitteltabelle (§. 192) zugleich den Heuwerth darnach annähernd modificirt anzudeuten, und daß dieses einfach auf den Nährstoffgehalt des Wiesenheus begründet ist, in welchem, wie von ꝛc. Wolff (§. 192, Punkt 1) dargethan, das Verhältniß der darin vermischten Nährstoffe ungefähr ein mittleres der angemessensten Mischung ist. Diese Tabelle ebenso wie die in den §§. 150 ꝛc. aufgeführten Nährstoff- ꝛc. Gehalte aller betreffenden Futtermittel geben für solches tieferes Eingehen in das Fütterungswesen das Erforderliche an die Hand.

Will man sich endlich noch näher in die wissenschaftliche Feststellung der Nährstoffverhältnisse und zweckgemäßesten Fütterungsmischungen einlassen und sich daraus seine Fütterungsverhältnisse je nach den verschiedenen Nutzzwecken bei der Thierzucht und Haltung ermitteln, so geben dazu unter Beachtung aller aufgezählten Analysen über sämmtliche Fütterungsmittel, die nach §. 135 ꝛc. zu beachtenden Nährstoffsverhältnisse und die verschiedenen von ꝛc. Wolff zusammengestellten Rücksichten, nebst den gegebenen Beispielen von Zusammensetzung der betreffenden Futterrationen je nach den Forderungen, die man an die Leistung der Thiere bei der Haltung machen will, also für Milch, Butter, Wolle, Fleisch, Zuwachs, Arbeit ꝛc., soweit nach dem Stande der Wissenschaft für jetzt thunlich, die Anhaltspunkte.

Es fehlt uns dann freilich noch das Wichtige, nämlich bestimmtere, möglichst einfache Verhältnißzahlen, die, auf Grund der nach der chemischen Analyse ermittelten Nährstoffe, sowohl für das Gesammtfutter als auch für die innerhalb desselben für jene verschiedenen Zwecke (auch lediglich zur Lebensfristung §. 195) zu gebenden Quantität und Mischung die Wissenschaft uns bieten sollte.

Hoffen wir mit ꝛc. Wolff nach §. 135, daß uns die Wissenschaft hauptsächlich auch durch die verdienstvollen Forscher Henneberg und Stohmann, nachdem sie nun in jene neue und entscheidenste Periode ihrer Wirksamkeit eingetreten ist, das Fehlende bringe.

Dabei kann man aber auch für diese noch zu erwartenden Aufschlüsse und Bestimmungen ebensowenig als bei den Berechnungen nach Heuwerth verlangen, daß sie mathematisch untrügliche Futterrationen, nach welchen sich der Viehhalter lediglich als Leisten zu richten habe, festsetzen; es wird genügen, Grenzen von Verhältnißzahlen auf und ab zu finden, innerhalb welcher der rationelle Züchter sich nach den Umständen richten kann.

III. Besondere Regeln für Aufzucht und Haltung der jungen Thiere.

§. 202.

Im jugendlichsten Alter, wo die extensive Ausbildung des Körpers am stärksten ist, aber noch weit weniger Energie des Muskelsystems, des Magens, vorhanden ist, wird eine milde, nicht zu erregende, nicht zu erhitzende Nahrung in möglich kleinem Volumen (concentrirt) nöthig. Nur mit fortschreitender Entwickelung und zunehmender Energie dürfen nach und nach die minder mild, sondern kräftiger wirkenden, erregenderen, auch voluminöseren Nahrungsmittel in größeren Quantitäten angewendet und endlich in der Lebensperiode, wo das Thier seine extensive Ausbildung vollendet hat, dürfen die kräftigst nährenden gefüttert werden.

Den jungen Thieren ist daher in der ersten Zeit der ausschließliche Genuß gesunder Muttermilch, durch zweckmäßige Ernährung der Mutter befördert, das einzig naturgemäß zuträgliche Futter, bis sie sich allmählig an andere Fütterungsmittel gewöhnen, während die Milch der Mutter im natürlichen Zustande nach und nach versiegt. Je länger ihnen der Genuß der Muttermilch zukommt, desto sicherer ist ihr Gedeihen für die ganze Lebenszeit des Thieres.

§. 203.

Doch hat dieß auch seine Grenze, entweder weil durch zu langes Säugen das Mutterthier zu sehr angegriffen wird, um anderweitige Nutzung zu gewähren und neue Jungen zu zeugen, oder weil bei künstlich gesteigerter Erzeugung von Milch diese zu ökonomischem Nutzen verwendet werden will, auch ein solches Quantum für die jungen Thiere zu unnatürlich wäre.

§. 204.

Während der Säugezeit ist es sehr wichtig, daß auf die Milch der Mutterthiere, mittelst der Wahl der den letztern zu reichenden

Nahrungsmittel nach Qualität und Quantität so eingewirkt werde, daß die Milch gesund und neben guter Erhaltung der durch das Säugen stark in Anspruch genommenen Mutter auch zur vollen Ernährung des Jungen in hinlänglicher Menge vorhanden sey.

Bei der speciellen Thierzucht muß diejenige Menge und Art von Futtermitteln bezeichnet werden, wie sie den Mutterthieren während der Säugezeit zu ihrem und der Jungen besonderem Gedeihen die angemessensten sind, weil nicht selten auch manche Fütterung oder gar zu kräftige Ernährung der Mutter eine für das Gedeihen des Jungen schädliche Milch erzeugen kann.

§. 205.

Die Entwöhnung von der Muttermilch soll, wie aller Uebergang von einer Fütterung zur andern, nur ganz allmählig geschehen, weil sonst das Junge auf lange Zeit, oft für immer, in seiner körperlichen Entwickelung zurückgesetzt wird. Die allmählig anstatt der Muttermilch eintretenden Futtermittel, an die das Junge nach und nach gewöhnt wird, müssen unserer obigen Hauptregel gemäß in ihren Eigenschaften und Bestandtheilen der Milch noch möglich nahe stehen, dürfen sich hierin nur allmählig entfernen, je nachdem das junge Thier mehr heranwächst, bis sie endlich in die der älteren Thiere übergehen können.

Je früher man verhältnißmäßig das Entwöhnen von der Milch, das sogenannte Absetzen, bewerkstelligt, desto größere Sorgfalt muß auf die Zusammensetzung des Surrogatfutters für die Muttermilch, überhaupt auf die Aufzucht des jungen Thiers verwendet werden.

§. 206.

Die sorgfältigste Pflege des aufzuziehenden jungen Thiers, reichliche, naturgemäße Ernährung, dieß alles ganz besonders im ersten Jahre, ist erste Bedingung für günstige Erfolge in der Hausthierzucht, wobei denn auch schon der Zweck bei der künftigen Haltung und Nutzung der Thiere im Auge zu

behalten ist. Sind hierin in den ersten Lebensperioden der jungen Thiere Mängel eingetreten, so läßt sich dieß später nie mehr wieder gut machen.

IV. Futterordnung und weitere Regeln bei der Fütterung, Haltung und Pflege.

1. Allgemeine Eintheilung der Fütterungsmittel.

§. 207.

Wenn einmal der Landwirth darüber im Reinen ist, welches Maß von Fütterung er bei seinen verschiedenen Viehhaltungen anwenden will, so ist es dann wieder eine weitere Hauptregel, daß die Thiere dieses Maß auch immer ununterbrochen, gleichmäßig, ungeschmälert erhalten und eine Ausnahme nur durch Vermehrung der Gabe in solchen besondern Fällen eintrete, wenn z. B. das Säugen für die Mütter eine verstärkte Ernährung erfordert und dergl. Nicht nur bei allen Thieren, von welchen man fortwährend eine möglich gleiche Nutzung durch Wolle, Milch u. s. w. verlangt, sondern besonders auch bei allen Thieren, mit welchen man entsprechende Zucht treiben will, rächt sich ein zeitenweises Abbrechen an der einmal festgesetzten Futterquantität durch eine mit der beabsichtigten Ersparniß gewöhnlich in sehr ungünstigem Verhältnisse stehende Abnahme der Leistungen der Thiere, sey es im Ertrag nach Quantität oder Qualität, sey es im Erfolge bei der Nachzucht. Es kann kein größerer Mißgriff für den ökonomischen Erfolg bei der Thierzucht gemacht werden, als wenn man, wie dieß in gewöhnlichen Wirthschaften nur gar zu häufig vorkommt, mit dem Maße der Fütterung nach Umständen und Kräften wechselt, in Zeiten des Ueberflusses den Thieren vollauf zu fressen gibt, in Zeiten des Mangels sie darben läßt und hofft, daß das, was sie in diesen Zeiten an Gedeihen, Quantität und Qualität ihrer Produkte verloren haben, bei der überdieß oft lange zu erharrenden

Wiederkehr der Zeiten des Ueberflusses sich wieder hereinbringen lasse. Wenn ein Thier durch Abbrechen an seiner gewohnten genügenden Fütterung in seinem körperlichen Zustande herunterkommt und heruntergekommen ist, so bedarf es nachher, um den Körper sowohl als auch seine Leistungen auf den frühern bessern Zustand wieder hinauf zu bringen, wohl meistens eben so viel Futtermaterial, als man früher bei der knappen Fütterung erspart zu haben glaubte; der Betrag der inzwischen nach Quantität und Qualität entbehrten Leistung aber, insofern auf diese nicht, wie z. B. bei müßig stehendem Zugvieh, zum voraus verzichtet werden will, ist unwiederbringlich verloren; derjenige Nachtheil aber, den man sich dadurch bei Zuchtthieren durch den schädlichen Einfluß auf die Nachzucht durch das Herunterkommenlassen des Mutterthiers zugezogen hat, ist nach Maßgabe unserer Züchtungsgrundsätze unberechenbar, weil dieß nicht nur die einzelnen zunächst zu erwartenden Jungen trifft, sondern diese selbst wieder den nachtheiligen Einfluß immer weiter fortpflanzen.

Jeder rationelle Landwirth muß daher, wenn er einmal sich für das Maß der Fütterung entschieden hat, seine genaue Vorberechnung über den Jahresfutterbedarf und dessen Deckungsmittel machen. Es ist aber nicht genug, diese Vorherberechnung nur in Hinsicht auf Quantität zu machen, sondern sie muß auch in Hinsicht der Qualität der Futtermittel angestellt werden.

§. 208.

Was zuerst die Menge der Futtermittel betrifft, so müssen sie nach Heuwerth wenigstens voll für die festgesetzte Fütterung ausreichen; viel sicherer und rationeller ist es aber, wenn es so eingerichtet ist, daß immer ein Vorrath von einem ins andere Jahr, oder wenn wenigstens der Ueberschuß von den über dem Durchschnittsfutterertrag stehenden Jahren immer übergeht, um den Abmangel in den unter dem Durchschnittsfutterertrag stehenden Jahrgängen decken zu können. Reichen nach solchen Berechnungen

die Futtermittel der Menge nach nicht hin, so muß Vorsorge getroffen werden, momentan oder bleibend diese zu vermehren oder den Viehstand verhältnißmäßig zu mindern, worüber die Gesammtwirthschaftsverhältnisse zu entscheiden haben.

§. 209.

Ist der Gesammtbedarf nach Heuwerth gedeckt, so muß dann die zweite Sorge beim Futteretat seyn, die Berechnung nach Qualität der Deckungsfuttermittel anzustellen, d. h. es muß berechnet werden, wie sich die Menge jedes der einzelnen Futtermittel gegenüber davon verhalte, wie diese, um sie möglichst ökonomisch und zuträglich zu verfüttern, an die verschiedenen Thiergattungen nach der Jahreszeit u. s. w. zu vertheilen wären, und ob nicht vielleicht von den minder zuträglichen und nur bis auf einen gewissen Antheil an der Fütterung zulässigen zu viel vorhanden sey, was dann auszugleichen wäre. Nehmen wir z. B. an, es seyen zu viel Kartoffeln vorhanden, so muß berechnet werden, wie viel als Maximum noch unschädlich neben den andern Fütterungsmitteln verfüttert werden können, der Rest müßte aber theils unmittelbar, theils durch Brennerei verwerthet und es müßten dagegen andere zuträglichere Fütterungsmittel, z. B. Heu, angeschafft werden. Nach den vorangeschickten Betrachtungen über die Eigenschaften der einzelnen Futtermittel, über ihre Zuträglichkeit in der einen oder der andern Mengung, in der oder jener Qualität, in der oder jener Jahreszeit, wobei es z. B. ökonomischer ist, die Futtermittel, welche durch längeres Aufbewahren an ihrer Qualität verlieren, wie Stroh, Rüben ꝛc., zu Anfang der Fütterungsperiode zu verfüttern u. dergl., werden keine weiteren Erläuterungen erforderlich seyn.

§. 210.

Wie viel große und kleine Wirthschaften dürften noch viel sorgfältiger nach obigen Rücksichten verfahren und wohlberechnete Futteretats aufstellen, während man es im Gegentheil oft ohne alle Vorberechnung darauf ankommen läßt, ob die Vorräthe reichen,

ob der Himmel vielleicht den Winter recht kurz dauern lassen werde u. dergl. Dann müssen — ist dieß wie meistens nicht der Fall — gewöhnlich am Schlusse des Winters die Viehstände darben, was Vervollkommnung in der Viehzucht stört und den Ertrag aus der Viehzucht schmälert. Man schreibt dann der Viehhaltung an sich den geringen Ertrag zu, während der Landwirth seinem unrationellen Verfahren, seiner unrichtig und schlecht organisirten Wirthschaft die Schuld beimessen sollte.

2. Vertheilung auf tägliche Futterzeiten.

§. 211.

Nach den Betrachtungen über die Menge und Qualität der Fütterung, nämlich der täglichen Futterportionen, handelt es sich auch um Eintheilung des täglichen Futters nach festgesetzten Futterzeiten.

Bei den Wiederkäuern besteht weit mehr regelmäßiges Zutreffen bestimmter Perioden in den Verrichtungen der einzelnen Verdauungswerkzeuge als z. B. beim Pferde.

Nach dem Futtergenuß wird die Lebensthätigkeit zu sehr für den geräumigen Magen in Anspruch genommen, als daß gleichzeitig der Darmkanal thätig seyn könnte; ehe dieß aber der Fall ist, darf auch der Magen nicht von Neuem Futtermassen empfangen. Deßhalb ist die Ordnung in der täglichen Fütterung etwas sehr Wesentliches bei der Ernährung der Wiederkäuer. Daher das Sprüchwort: „Nicht vieles Futter allein, sondern auch die gute Futterordnung dabei macht die Hausthiere wohlgenährt."

Wenn der Magen nach dem Verzehren der naturgemäßen Nahrung eine einigermaßen spannende Ausdehnung erhalten hat, so tritt das Gefühl der Sättigung ein, und dann geht die Verdauung gehörig vor sich. Hat der Magen wieder seinen Futterbrei in den Darmkanal entleert, daß die Magenwandung nicht ferner durch gelinden Druck mittelst ihrer wurmförmigen Bewegung Futter-

brei weiter zu fördern findet, so ist die Periode der Empfindung von Hunger da. Dieses Verhalten gibt den deutlichsten Fingerzeig ab, wie viel und wie oft naturgemäße Nahrung einem Thiere zu geben sey. Vollständige Sättigung mit derselben ist ihm stets eine Wohlthat und immer mit naturgemäßen Fütterungsmitteln zuzulassen.

§. 212.

Ueber die erforderliche Größe jeder einzelnen Futterportion entscheidet so sehr die Gewohnheit, daß es ziemlich willkürlich ist, ob man die Thiere häufiger oder seltener sich sättigen läßt, wenn nur die Zeit, an die sie zur Abfütterung gewöhnt sind, streng eingehalten wird. Dieß um so mehr, je größer die Rationen sind. Denn zu derjenigen Zeit, in welcher das Thier gewöhnt worden, sein Futter zu verzehren, stellt sich im Magen der Reiz zum Futtergenuß und mit ihm die Fähigkeit ein, die Nahrung gut in Nahrungsstoff verwandeln zu können; in einem gewissen Zeitraum nach diesem Moment aber hört der lebhafte Reiz und mit ihm gleichfalls die Assimilationskraft in demselben Verhältnisse so auf, daß das jetzt verzehrte Futter weniger gut und weniger leicht verdaut werden, daher dem Körper weniger nützen kann.

Man lasse die Fütterungszeiten nicht rascher einander folgen, als die Freßlust wieder rege geworden ist; denn dieses ist das sicherste Zeichen, daß der Magen wieder gefüllt werden darf. Der Hunger muß aber frühzeitiger wiederkehren nach geschehener Sättigung mit leichter als mit schwerer verdaulichen Substanzen, weil jene schneller den Magen verlassen. Deßhalb lasse man die Fütterungszeiten sich rascher folgen, sobald leicht verdauliche Nahrung vorgelegt wird.

§. 213.

Benützt man für ein und dasselbe Thier abwechselnd größere Massen leichter und schwerer verdaulichen Futters, so wird letzteres zweckmäßiger zu einer Zeit gegeben, nach welcher der längere Zeit-

raum bis zur nächsten Futtergabe oder Abfütterung folgt, also am Schlusse der Fütterungsperiode, insbesondere Abends, z. B. Stroh über Nacht u. dergl.

§. 214.

Jede Gabe darf nicht größer seyn, als das Thier sie hintereinanderfort zu verzehren vermag. Angehauchtes Futter ekelt die Thiere an. Man theile daher auch in den Hauptfütterzeiten die Rationen wieder in mehrere kleine Gaben ab und gebe nie eine folgende Gabe, ehe die vorhergehende aufgezehrt ist. Man trenne die Fütterungszeiten in gleiche Tageszeiträume, weil die Verrichtungen während des wachen Zustandes und beim Einwirken gleicher Einflüsse gleichmäßig geschehen. Während der Nacht finden sie weit träger statt; die Natur will jetzt zur Erholung des Körpers allgemeine Ruhe.

§. 215.

Nach diesen allgemeinen Andeutungen muß in der speciellen Thierproduktionslehre das Weitere verhandelt werden.

Nach Beschaffenheit der Fütterungsmittel, nach den verschiedenen Thierarten, nach den besondern Absichten bei der Haltung der Thiere, nach Angewöhnung, nach den Gebräuchen in den verschiedenen Gegenden u. dergl. ist die Zahl der täglichen Futtergaben verschieden. Sie wechselt je nach Verhältniß zwischen zwei und fünf.

Für und gegen weniger oder mehr Fütterungszeiten kann noch angeführt werden: Bei größeren Zwischenräumen von einer Fütterung zur andern gewinnt das Vieh mehr Freßlust und verzehrt selbst die Futtermaterialien von geringerer Beschaffenheit mit Appetit. Das mit Behagen verzehrte Futter wird gedeihlicher, das Vieh pflegt nach gefülltem Magen in den längeren Zwischenräumen viel mehr einer gedeihlichen Ruhe, denn nicht nur die unmittelbare Zeit des Fütterns macht Unruhe, sondern schon beim Herannahen derselben, also vorher, wird es unruhig. Die Wiederkäuer haben

zum ungestörten Wiederkäuen mehr Zeit und nutzen die Futterstoffe mehr aus.

Dagegen kann bei der größeren Zahl der Futterzeiten eine größere Menge Produktionsfutter mit Vermeidung der Ueberfüllung des Magens den Thieren beigebracht und dadurch je nach Umständen, wie z. B. bei Mastung, die je schneller je vortheilhafter, eine größere Nutzung erzielt werden, wenn für leichtere Verdaulichkeit der Futterstoffe in größerer Menge gesorgt wird.

Die Behauptungen, daß z. B. bei öfteren Futtergaben immer mehr Milch von demselben Futterquantum erzeugt werde, als bei weniger Futterzeiten, sind sehr schwer mit genauern comparativen Versuchen zu belegen, weil diese in solcher Richtung sehr schwierig anzustellen sind und dabei, wie wir gesehen, nicht sowohl die verminderte Zahl der Futterzeiten, als vielmehr die Veränderung in der bisher gewohnten Haltung, auch noch Anderes Einfluß ausüben mag. Bei Thieren, welche eine weit kürzere Zeit zum Verdauen bedürfen, als Wiederkäuer, z. B. bei Pferden, können andere Rücksichten eintreten.

3. Veränderungen in der Fütterung.

§. 216.

Ein Wechsel in der Fütterung kann eintreten theils nach Quantität, theils nach Qualität.

Daß der nach Quantität möglichst zu vermeiden sey, wurde schon abgehandelt. Jedenfalls müßte er, um weniger nachtheilig zu wirken, immer nur mit allmähligem Uebergange geschehen.

Auch bei einem Wechsel in qualitativer Hinsicht, d. h. in der Beschaffenheit der Nahrungsmittel, vermeide man einen schnellen Uebergang, dieß um so sorgfältiger, je mehr der Uebergang von dem naturgemäßen zu einem davon entfernt stehenden stattfindet, je mehr Volumen, Gewicht, Grad der Wässerigkeit, Verdaulichkeit, nährende Eigenschaft u. dergl. beider sehr verschieden sind.

Ein solcher Hauptübergang von einer zur andern zweier sehr verschiedener Fütterungen findet zwischen Winter- und Sommerfütterung statt, wobei daher obige allgemeine Regel besonders zu empfehlen ist.

4. Tränke.

§. 217.

Schon aus andern Veranlassungen (§. 112 ꝛc. und 138) wurde über das Bedürfniß der Hausthiere, einen gewissen Antheil Wässerigkeit oder Flüssigkeit im Verhältniß zu der unter der Fütterung vorhandenen trockenen Substanz zu sich zu nehmen, gehandelt.

Zur Assimilation der verzehrten Nahrungsmittel ist ihre Versetzung in flüssigere Form eine nothwendige Bedingung und dazu dient das Wasser, das zum geringen Theil aus der Atmosphäre, in den Fütterungsmitteln, vorzüglich aber trinkend nach Bedürfniß aufgenommen wird.

Der tägliche Genuß von gutem, reinem, weichem Wasser ist dem Wohlbefinden und der Kräftigung der Hausthiere sehr förderlich.

Ueber die Verschiedenheit des Bedürfnisses nach der Thierart wurde ebenfalls oben gehandelt.

Sodann richtet sich das Bedürfniß nach Art der Fütterungsmittel, nach Temperatur, Feuchtigkeitsgrad der Luft, Witterung. Je trockener dieß Alles, desto mehr Bedürfniß nach Wasser hat das Thier.

Stark milchgebende Thiere verlangen mehr Wasser, und es ist zur Förderung der Milcherzeugung wesentlich, den Thieren viel Flüssigkeit beizubringen.

§. 218.

Reines Wasser, d. h. ohne fremdartige Beimischungen, ist das zuträglichste. Insbesondere sind Pferde und Schafe gegen Verschiedenheit des Wassers, gegen Unreinigkeit desselben und dergl. sehr empfindlich.

Für die Rinder ist solches reines Wasser kein nothwendiges Erforderniß; sie lieben selbst mehr das stehende. Sogar dasjenige, worin sich gefaulte Stoffe, zugleich aber auch salzige befinden, z. B. das in Mistpfützen, ziehen sie manchmal dem reinen Wasser vor.

Hartes Wasser, d. h. worin viele mineralische Theile enthalten sind, hat keine so auflösende Eigenschaft wie weiches. Wird hartes Wasser lange genossen, so können daraus schlechte Verdauung, Verstopfungen der Eingeweide, Koliken, Blasengries und Stein, auch andere Krankheiten entstehen. Oft hat es auch Verminderung der Milch und anderer Secretionen zur Folge, die Thiere gedeihen dabei nicht so gut, bekommen gröberes, struppigeres Haar u. dergl.

Der Temperatur nach lieben Pferd und Rind minder kaltes Wasser; bei den Schafen aber darf es bis zum Gefrierpunkt kalt seyn, wie sie auch oft ohne Schaden den Durst durch Lecken von Schnee stillen.

5. Haltung und Pflege in und außerhalb des Stalls.

§. 219.

Besonders bei der künstlichen Haltung unserer Hausthiere verdienen die äußern Einflüsse auf dieselben alle Berücksichtigung. Witterung, Temperatur und Feuchtigkeit, Luft, Licht üben wesentlichen Einfluß auf das Wohlbefinden der Hausthiere und die Wirkungen der Nahrungsmittel bei denselben aus. Hauptsächlich die Art der Behandlung bei Stallhaltung, ebenso die Stalleinrichtung müssen hier gehörig zu Hülfe kommen, daher sehr beachtet werden. Es kommen dabei zur Sprache:

§. 220.

Wirkung der Futtermittel rücksichtlich nach Witterung und Temperatur.

Bei der Kälte, also im Winter, wo die Freßlust am stärksten und eine schlaffe, wenig reizende Nahrung dem Thiere zuwider und

besonders deßwegen nachtheilig ist, weil sie die Erzeugung der thierischen Wärme beschränkt, sind trockene Vegetabilien den saftigen als Nahrungsmittel vorzuziehen. Bei der Heunahrung befinden sich die wiederkäuenden Hausthiere am besten; ganz besonders bei den Schafen ist, wenn es sich ökonomisch durchführen läßt, solche trockene Fütterung ganz am Platze. Da das Schaf ohnehin wenig Blut hat, so ist saftig erschlaffende Nahrung minder zuträglich.

Auch bei feuchter Luft, wodurch der Ton der festen Theile und die Thätigkeit der Gefäße vermindert wird, ist mehr trockene Nahrung zuträglich; daher Heu- und Strohzugaben den bei solcher Witterung weidenden Schafen.

Während der warmen Jahreszeit, zumal bei trockener Wärme, entsprechen die Pflanzen im frischen Zustande dem Instinkte mehr und ihre Wirkung ist um so wohlthätiger, wenn freie Bewegung damit verbunden wird.

Sind die Thiere noch andern ungünstigen äußern Einflüssen, z. B. schlechter, ungestümer Witterung, kalten, feuchten Ställen ausgesetzt u. dergl., so schlagen die Fütterungsmittel nicht so gut an, die Thiere halten sich ungeachtet des gewöhnlichen guten Futters schlechter. Rindvieh z. B. frißt bei der Kälte, in kalten Ställen, mehr, ohne sich besser zu nähren oder mehr zu produciren, als sonst bei wenigerem Futter.

Als ein Versuch hierüber kann angeführt werden: Je fünf ziemlich gleiche Schafe hielt man etwa vier Monate lang während des Winters bei gleicher beliebiger Fütterung bei Turnips und Heu: 1) auf dem Felde ganz ohne Schutz; sie verloren 12 Pfd. am Gewichte des Körpers; 2) mit einem offenen Dachschoppen, unter dem sie sich schützen konnten: sie hatten um 4 Pfd. zugenommen; 3) die in einem wärmeren offenen Schuppen gehaltenen hatten um 43 Pfd. zugenommen.

Ein gewisser Wärmegrad ist wesentlich für das Wohlbefinden und Gedeihen der Thiere (§. 133). Die einzelnen Hausthierarten

sind hierin insoferne etwas verschieden, als das Pferd und das Rind höhere Wärme lieben als das Schaf, welch' letzterem insbesondere die höchste Sommerwärme, besonders wenn es dabei den Einwirkungen der Sonnenstrahlen bloßgestellt ist, sehr zusetzt. Werden die Thiere einer niederen Stalltemperatur ausgesetzt, so zieht sich die Haut zusammen, verdickt sich, die Haare werden dichter, länger, gröber und struppiger, neben dem daß, wie schon oben bemerkt, das Futter weniger gut anschlägt. Ist aber die Temperatur höher als die, welche sie gewöhnlich verlangen, so erschlafft dieß die Thiere, was nur etwa bis auf einen gewissen Grad bei Milch- und Mastvieh zu wünschen, die Ausdünstung der Haut wird gesteigert, dadurch Fett- und Milchbildung vermindert, die Haut auch zu empfindlich, was, wenn die Thiere in andere Luft kommen, leicht Erkältungen u. s. w. zur Folge hat.

Als mittlere zuträgliche Temperatur, dieß besonders für Stallungen, nehmen wir 10°—12° R. an; edlere Pferde lieben bei ihren feinen Haaren und Haut einen etwas höhern bis 12° und 14°; dem Melk- und Mastrindvieh ist der Nutzung wegen eine etwas höhere als 10°—12° angemessen. Gemeinere Schafe dürfen auch in etwas niederer Temperatur gehalten werden.

Die Stalleinrichtungen müssen daher so seyn, daß man die Regulirung der Temperatur in seiner Gewalt hat.

§. 221.

Eine reine, mäßig trockene Luft ist den Thieren eine wesentliche Bedingung zum Wohlbefinden. Besonders in Stallungen, wo viele Thiere beisammen sind, sich viel faulender Dünger befindet, erzeugt sich unreine Luft, die, in stärkerem und andauernderem Maße auf den thierischen Körper einwirkend, besonders Augen und Lungen angreift und bei diesen Krankheiten veranlaßt.

Die Stalleinrichtung muß daher eine häufige Erneuerung der Luft zulassen.

Feuchte Luft, daher feuchte Stallungen, wirken schädlich auf

die Hausthiere ein. Sie hindert eine gehörige Hautausdünstung, disponirt daher leicht zu Haut-, auch zu rheumatischen Krankheitszufällen.

§. 222.

Das Licht übt jedenfalls seinen Einfluß auf die Hausthiere aus, was insbesondere bei Einrichtung der Stallungen und der Stallhaltung ins Auge zu fassen ist. Der Genuß von viel Licht begünstigt intensivere, der Mangel an Licht extensivere Bildungsthätigkeit.

Bei solchen Thieren, von denen man Energie aller Funktionen und mögliche Lebensthätigkeit verlangt, wie bei Pferden, Schafen, auch jungen Rindern, sind helle Stallungen vorzuziehen; da dagegen Mangel an Licht schlaffer, träger macht, so werden die Ställe für Mast-, auch Melkvieh etwas dunkler gehalten. Die Wolle wird in dunkleren Ställen, bei Stallhaltung überhaupt, etwas schlaffer, dadurch vielleicht sanfter anzufühlen, aber minder kräftig, minder kernig.

Uebrigens leiden die Thiere in zu hellen Ställen zu viel von Fliegen ꝛc.

§. 223.

Gelegenheit zur täglichen mäßigen Bewegung im Freien ist allen Thieren, besonders wenn sie in Ställen gehalten werden, sehr zuträglich. Für die Ausbildung der Pferde ist sie ganz wesentlich, den Schafen ist sie Bedürfniß, die Rinder können derselben noch am meisten entbehren; doch trägt sie ebenfalls bei diesen sehr zum Gedeihen und guter racemäßiger Entwicklung der Thiere bei.

§. 224.

Ueber die naturgemäße Reinlichkeit der Thiere ist zu bemerken:

Der Drang zur Reinlichkeit spricht sich in jeder Beziehung bei allen gesunden Thieren aus. Die Kuh reinigt durch Lecken das neugeborne Kalb; Pferde, Schafe thun dasselbe. Das im freien

Zustande befindliche Thier hält sein Lager reinlich und beschmutzt nie seinen Körper mit seinen Abgängen; wird es zufällig beschmutzt, so ist es unermüdlich, sich zu säubern. Alle Thiere weichen sorgfältig dem Unreinen aus und lagern dort nicht. Das Weidevieh besudelt sich niemals wie eingesperrte Thiere. Unreines Futter ekelt die Thiere an, sie magern dabei ab. Bei dem erkrankten Thiere ist es ein Zeichen von Genesung, wenn es wieder anfängt, sich zu säubern. Ist die Haut und das Haar rein, so ist das Thier im Gedeihen, gesund, lebenslustig. Die volle Reinheit der Haut findet wohl nur statt, wenn das Thier bei guter, gesunder Nahrung im Freien lebt. Luft und Regen thun dabei auch das ihrige.

Im Stalle vermag das Thier schwierig die völlige Reinheit zu wahren. Hier muß der Viehhalter zu Hülfe kommen durch künstlich bereitetes reinliches Lager, Waschen, Striegeln, Bürsten ꝛc.

Das Thier verkümmert, wenn es längere Zeit in einen unreinlichen Zustand versetzt wird, daher auch das Sprichwort: „Der Putz deiner Thiere ist das halbe Futter.“

Hieraus geht eine wichtige Rücksicht bei Behandlung unserer Hausthiere hervor. Das künstliche Reinhalten der Thiere befördert die Thätigkeit des ganzen Organismus durch Befreiung der Haut von allen fremdartigen und störenden Reizen und durch Erregung der so wohlthätigen Ausdünstung.

Die Verabsäumung der Reinhaltung der Thiere bringt nicht nur, wie oben bemerkt, allgemeinen Mangel an Wohlbefinden, sondern insbesondere auch Hautkrankheiten hervor.

Es ist dieß auch ein nicht zu übersehender Wink für die Wahl der Streumittel für die im Stalle gehaltenen Thiere. Oft erneuertes reinliches, reichliches Stroh ist das Zuträglichste.

[illegible] Zustande. Dabei hält sein Lager reinlich und [illegible] [illegible] weiter aus einem Gegenstande, wird es zufällig beschmutzt, [illegible], sich zu säubern. Alle Thiere meiden jeg[illegible] [illegible] lagern dort nicht. Das Weidevieh [illegible] die eingesperrten Thiere. Verreines Futter stellt [illegible] zurück. Bei dem erkrankten Thiere [illegible], wenn es wieder anfängt, sich zu [illegible]. Ist die Haut wie das Haar rein, so ist das Thier im [illegible]. Die volle Reinheit der Haut findet sich nur da, wenn das Thier bei guter, gesunder Nahrung im Freien lebt. Luft und Regen thun dabei auch das Ihrige.

Im Stalle vermag das Thier schwierig die völlige Reinheit zu wahren. Hier muß der Viehhalter zu Hülfe kommen durch häufiges Bereiten reinlichen Lagers, Waschen, Striegeln, Bürsten &c.

Das Thier verkümmert, wenn es längere Zeit in einem un[illegible] Zustande verbleiben muß. Daher auch das Sprichwort: „Der [illegible] Thiere ist das halbe Futter.“

Hieraus geht eine wichtige Rücksicht bei Behandlung unserer Hausthiere hervor. Das künstliche Reinhalten der Thiere, befördert die Thätigkeit des ganzen Organismus durch Befreiung der Haut von allen fremdartigen und störenden Stoffen und durch Erregung der so wohlthätigen Ausdünstung.

Die Vernachlässigung der Reinhaltung der Thiere bringt nicht nur, wie schon bemerkt, allgemeinen Mangel an Wohlbefinden, sondern insbesondere auch Hautkrankheiten hervor.

Es ist dieß auch ein nicht zu übersehender Wink für die Wahl der Streumittel für die im Stalle gehaltenen Thiere. Ein [illegible], reinliches, reichliches Stroh ist das Zuträglichste.

Weckherlin, August von

Die landwirthschaftliche Thierproduktion

Bd.: 1

Stuttgart 1865